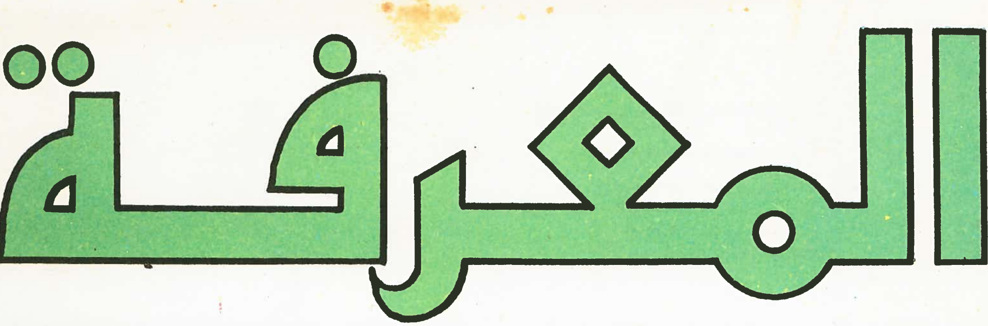
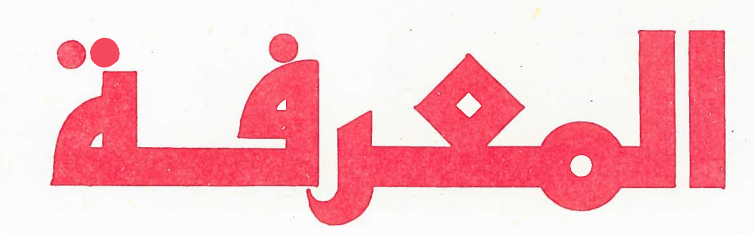


٣٧

السنة الأولى ٩/١٢/١٩٧١
تصدر كل خميس

ب



ب بكتريا

ملخص لتاريخ عجيب : اكتشاف البكتيريا

منذ أقل من ثلثمائة سنة ، كان الاعتقاد لا يزال سائدا بأن الأوبئة مبعثها « الأرواح الشريرة » أو « حكم القدر » . وإذا فرضنا أن سألنا أحدا ، حتى ولو كان طبيبا ، عن سبب مرض الكوليرا ، لكانت إجابته أن هذا المرض الفظيع سببه إحدى الأرواح الشريرة ، مما كان يطلق عليها اسم « روح الكوليرا » . أما اليوم فإن مثل هذه الإجابة تثير الضحك حتى ولو كان المستمع لها طفلا . ومع ذلك فكيف كان يمكن أن تكون الإجابة غير ذلك ؟ وما الذى كنا نعرفه عن البكتيريا **Bacteria** ، تلك الكائنات غير المرئية للعين المجردة ؟ لا شىء إطلاقا . وقد كانت المصادفة وحدها هى التى قادت الإنسان لاكتشاف هذه الكائنات الميكروسكوبية .

كائنات حية دقيقة لا عداد لها فى قطرة من الماء الرائق

فى خلال النصف الثانى من القرن السادس عشر ،كان يعيش فى هولندا رجل اسمه أنطوان ثان لوڤينهوك **Antoine Van Leeuwenhoeck** ، وكان مغرما بصقل وتركيب العدسات . كان يبذل مجهودا ضخما فى صناعته ،لدرجة أنه وصل بها إلى درجة من الإتقان لم تكن معروفة من قبله . وقد كان لوڤينهوك يضع تلك العدسات على كل ما يقع تحت يده . وفى أحد الأيام، راقب نقطة من ماء المطر ذات مظهر رائق .

فاذا رأى ؟ رأى عددا لا يحصى من كائنات دقيقة تسبح وتنتقل فى جميع الاتجاهات . فن أين أتت ؟ أكانت قادمة من السماء مع ماء المطر ، أم أنها كانت فى الإناء قبل سقوط ماء المطر فيه ؟ قام لوڤينهوك بفحص مياه الآبار والترع أو تلك التى كان يحتفظ بها عنده فى زجاجات ، فوجد فى جميع هذه المياه نفس الكائنات الصغيرة . وقد دفعه هذا الاكتشاف إلى ملاحظة الأشياء المختلفة والمتباينة ، فوجد أن الأسنان وأمعاء الضفادع والخيول كلها تحوى نفس الكائنات الدقيقة ، إذن فهى لم تأت من السماء .

بقى بعد ذلك السؤال الصعب : كيف وجدت هذه الكائنات الدقيقة ؟ كان الاعتقاد فى ذلك الوقت أن الذباب والديدان تتوالد فى اللحم الفاسد ، أفلا يجوز أن تكون هذه هى نفس الطريقة التى توجد بها الكائنات التى اكتشفها لوڤينهوك ؟

هل هو مفتاح السر أم مجرد خيال؟

وفى منتصف القرن السابع عشر ،اعتقد أحدهم أنه توصل لمفتاح السر . كان هذا هو الأب نيدهام **Needham** ، وقد أكد أنه فى استطاعته إثبات أن تلك الكائنات الدقيقة تتوالد بطريقة مدهشة فى حساء الضأن،أو فى مغلى أى نوع من الحبوب . ولكن العالم لم يكن ليقتنع بمثل هذه النظريات ، وعلى ذلك قام الأب لازار سپالنزانى **Lazare Spallanzani** بإثبات أن نظرية نيدهام ليست سوى خيال بحت .

وأخيرًا تنبلج الحقيقة

لاحظ المهتمون بهذا الموضوع أن تلك الكائنات تموت إذا تعرضت لمدة طويلة لبخار الماء المغلى . فقام سپالنزانى بإعداد مغلى بعض الحبوب واحتفظ به فى زجاجتين ، أقفل إحداهما قفلا محكما لمنع تسرب الهواء إليها ، أما الأخرى فغطاها بغطاء عادى من الفلين ، وترك الزجاجتين مدة ساعة كاملة داخل إناء به ماء مغلى . وعندما فحص سپالنزانى محتويات الزجاجتين بعد ذلك ببضعة أيام ، وجد أن الزجاجة المقفلة بالغطاء العادى فقط هى التى تحتوى على البكتيريا ، فلم يعد هناك شك فى أن هذه الكائنات الدقيقة تأتى من الخارج ، وأنها تسللت إلى الزجاجة عن طريق السدادة غير المحكمة .

نحن ندين لهم بالفضل

من بين العلماء الذين لاحظوا أول بكتيريا مرضية ، وبالتالى نجحوا فى محاربة بعض الأمراض الفظيعة ، نذكر :

لويس پاستير **Louis Pasteur** (١٨٢٢ — ١٨٩٥) وقد جهز المصل المضاد لمرض الجمرة الخبيثة أو المرض الفحمى (وهو مرض يصيب الحيوان والإنسان) ، كما اكتشف ميكروب كوليرا الدجاج ، واهتدى أيضا إلى الوسيلة لمحاربته . وعلاوة على ذلك فقد نجح فى إثبات أن تخمر النبيذ والجعة وحموضة اللبن سببها البكتيريا الحية الموجودة فى الهواء .

كارل إيبرت **Karl Eberth** (١٨٣٥ — ١٩٢٦) وقد عثر على عصيات (باسيلات) الحمى التيفودية .

روبرت كوخ **Robert Koch** (١٨٤٣ — ١٩١٠) وقام بدراسة عصيات الكوليرا ، وفى عام ١٨٨٢ اكتشف عصيات السل ، وهى التى سميت منذ ذلك الوقت بعصيات كوخ .

فردريك لوفلر **Frederic Looffler** (١٨٤٥ — ١٩١٥) اكتشف عصيات الدفتريا ، وفى عام ١٨٩٠،نجح الطبيب الألمانى إميل بيرنج **Emile Behring** فى تجهيز المصل المضاد للدفتريا .

ألكسندر فليمنج **Alexander Fleming** (١٨٨١—١٩٥٥) وقد لاحظ فى عام١٩٢٨ أن نوعا من العفن تكون بطريق الصدفة فى مزرعة للمكورات السبحية ، أدى إلى موتها. وبعد أبحاث طويلة ومثابرة شديدة نجح فى تحضير مركز من هذه المادة ، وهو الذى عرف باسم پنسيليوم أو الپنسيلين .

البكتيريا كائنات عجيبة تساعدنا على الحياة،كما تؤدى إلى موتنا

إذا أخذنا ذرة من الروث ووضعناها على المائدة ، لوجدنا أن هذه الكمية الضئيلة التى تزن حوالى جرام واحد تحتوى على نحو ١٥٠ مليون بكتيريا ، وهى كائنات من الصغر بحيث أن العين المجردة لا يمكنها أن ترى الواحدة منها . ولكن إذا أخذنا من هذا الروث مقدار ما يعلق بطرف الإبرة،ثم وضعناه تحت الميكروسكوب الذى يكبر الأشياء آلاف المرات، لرأينا «كائنات» ذات أشكال مختلفة ، منها ما يشبه العصا الصغيرة (باسيلات) ، ومنها ما يشبه الدائرة فى درجات متباينة من الانتظام ، ومنها ما هو بشكل الخطاف أو بشكل حلزونى . هؤلاء هم أصدقاؤنا وأعداؤنا فى نفس الوقت ، فبعضها يرجع إليه السبب فى بقائنا على قيد الحياة ، وبعضها الآخر كثيراً ما يؤدى إلى موتنا .



من أى شىء تتركب البكتيريا؟

إذا تتبعنا تنازليا سلم المملكة النباتية مبتدئين بالوحدات الضخمة منها،والتى تتكون من آلاف الملايين من الخلايا مثل الأشجار ، إلى أبسط أفراد المملكة ، لوصلنا إلى أدنى درجة وهى الوحدة وحيدة الخلية أو البكتيريا (وهى كلمة لاتينية **Bacterion** معناها عصا) . وهذه الكائنات الميكروسكوبية وحيدة الخلية تنتمى إلى المملكة النباتية ويبلغ نصف قطرها فى المتوسط جزءا من ألف جزء من المليمتر (أى ميكرون **Micron**) ، وإذا نحن صففنا ألف واحدة منها متلاصقة الواحدة بالأخرى لتكون لدينا خط طوله مليمتر واحد .. ومثلها كمثل خلايا باقى الأنسجة الحية ، فإن البكتيريا تتكون من الپروتوپلازم ، وهى المادة الأساسية فى تكوين الكائنات الحية ، ويدخل فى تركيبها أكثر من أربعين عنصرا كيماويا . وفى وسط مادة الپروتوپلازم يوجد جسم سابح يشبه تماما نواة الخلية . وهذه المادة الأخيرة أو النواة تعمل كمركز توجيه ،وتؤدى إلى انقسام البكتيريا كما سنرى فيما بعد .

السفن اليونانية وقد شرعت جميع قلوعها ، تعبر بحر إيجة لإنزال جنودها على شواطئ آسيا الصغرى لحصار طروادة .

حرب طروادة - هل حدثت فعلا ؟

يقول اليونانيون إنه منذ حوالى ٨٥٠ سنة قبل الميلاد ، كان يعيش فى بلادهم رجل يدعى هومر **Homer**.

كان رجلا هرما ويقال إنه أعمى ، يتنقل من بلد إلى بلد ، وأحيانا يرافقه أحد تلاميذه .

وفى أيام الأعياد كانت الشوارع تزدحم بالجماهير ، فكان هومر يقف فى أحد الميادين أو فوق درجات أحد المعابد ويأخذ فى رواية القصص الطريفة عن المحاربين القدماء ، يصاحبه فى روايته تلك عزف على القيثارة . فكان جميع المارة يلتفون حول الراوى العجوز مأخوذين بسحره ، يستوى فى ذلك أهل المدينة وأهل الريف ، الأحرار منهم والعبيد ، التجار والجنود ، فقد كان هومر يثير حماس الشعب اليونانى .

وقد كتب قصصه لكى يتمكن الجميع من الاطلاع عليها وبهذا وصلت إلينا .

ويعتبر هذا القصاص اليونانى القديم الذى توفى منذ حوالى ٣٠٠٠ سنة ، واحدا من أعظم الشعراء فى جميع العصور .

محارب من طروادة . وترى الزينة التقليدية للخوذة ، وكانت تصنع من شعر الخيل .

حرب طويلة

ماذا يقص علينا هومر فى كتبه الرائعة ؟ إن قصصه تتكون من مجموعتين من الأشعار هما الإلياذة **Iliad** والأوديسة **Odyssey**.

وتقص علينا المجموعة الأولى نهاية حرب طويلة الأمد دارت بين مدن أخيل (اليونان) فى طروادة ، وكانت قديما تقع غير بعيد عن مضيق الدردنيل **Dardanelles** . ويطلق على طروادة **Troy** أيضا اسم إيليا **Ilion** ، وهو ما يفسر عنوان الكتاب الذى وضعه هومر .

وفيما يلى وصف للكيفية التى وقعت بها الأحداث ، طبقا للقصة الخيالية للأسطورة اليونانية :

كان لبريام **Priam** ، ملك طروادة العجوز ، ابن اسمه باريس اسكندر **Paris Alexander** . وقد قصد هذا الأمير الشاب إلى سبرطة **Sparta** حيث استقبله الملك مينلاوس **Menelaus**. وهناك يقوم باريس باختطاف هيلين **Helen** الجميلة زوجة مضيفه ، ويعود بها على سفينته إلى طروادة .



تمثال نصفى من الرخام للشاعر العظيم هومر . وطبقا للأساطير فإن هومر عاش قبل الميلاد بثمانية قرون ، إلا أنه لا دليل لدينا على الإطلاق على وجوده . وهو يمثل عادة فى شكل عجوز أعمى .

وفى سبيل تحرير هيلين ، يقوم مينلاوس بالاستنجاد بباقى ملوك اليونان الذين يهرعون لنجدته .

كان هؤلاء الملوك جميعا محاربين أشداء ، هم أخيل **Achilleus** ، وأجاممنون **Agamemnon** وأوليس **Ulysse** ، وديوميد **Diomede** ، وأجاكس **Ajax** . فجهز كل منهم جيشه وأقلعوا معا بسفنهم مع مينلاوس متجهين إلى طروادة ، وقد عقد لواء قيادتهم لأجاممنون الذى انتخب قائد الحملة .

ألقى الأسطول اليونانى مراسيه فى خليج إيليا ، وقام الجنود بإقامة خيامهم المتعددة الألوان ، وفى وسط كل مجموعة منها تقوم خيمة أكبر حجما وأكثر فخامة هى خيمة الملك . وبصدور الإشارة المتفق عليها ، هجم اليونانيون على المدينة .

منظر شامل كامل للموقع الذى دارت فيه حرب طروادة .

وجاء رد فعل أهل طروادة منطويا على الشجاعة ،مما فاجأ المهاجمين الذين اضطروا إلى الاكتفاء بحصار المدينة .

وتمر عشر سنوات طويلة ،ويظل الجيش اليونانى عاجزا عن اقتحام طروادة ، إذ كانت المدينة تحميها ثلاثة أسوار عالية مما جعل اقتحامها مستحيلا ، فضلا عن ذلك فإن أهالى طروادة كثيرا ما كانوا يقومون بطلعات جريئة وينجحون فى بعض الأحيان فى التسلل إلى معسكر اليونانيين أو إشعال النار فى سفنهم ، وكان هكتور ابن بريام وإينياس أشجع محاربى طروادة .

وتتابعت المعارك فى المنطقة الواقعة بين إيليا والبحر ، ويستطرد هومر فى روايته أن آلهة أوليمب كانت تتابع باهتمام سير العمليات ، بل إنها فى بعض الأحيان كانت تنزل إلى مسرح المعركة وتشارك هذا الطرف أو ذاك .

وانضم إلى جانب اليونانيين كل من هيرا **Hera** زوجة زيوس **Zeus** ،وأثينة **Athena** إلهة الحكمة ،وبوسيدون **Poseidon** إله البحر ، أما إله الحرب آرس (مارس **Mars**) ،وأفروديت **Aphrodite** إلهة الجمال ،وأبوللو **Apollo** إله الشمس ، فقد أيدوا طروادة .

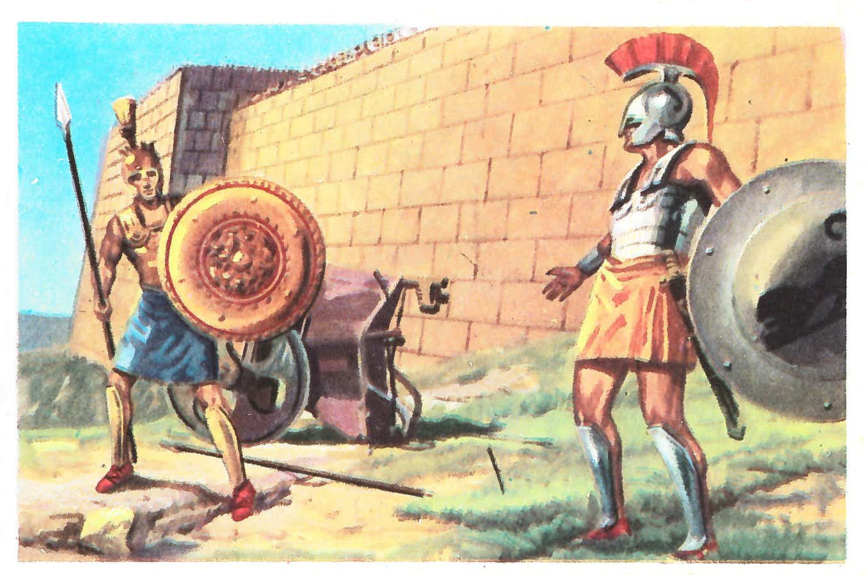
وفى العام الأخير من الحرب ،دارت معركة عنيفة فريدة فى نوعها : عندما أخذ أخيل البطل اليونانى وهكتور **Hector** أقوى محاربى طروادة ، يتبارزان تحت أسوار المدينة .

قذف أخيل رمحه أولا ،ولكنه طاش ولم يصب هكتور الذى تمكن من لمس درع خصمه ولكنه لم يستطع أن يخترقه ، وبينما كان ينحنى للإمساك بسيفه ،أصابه أخيل فى عنقه برمحه الذى أعطته له أثينة .

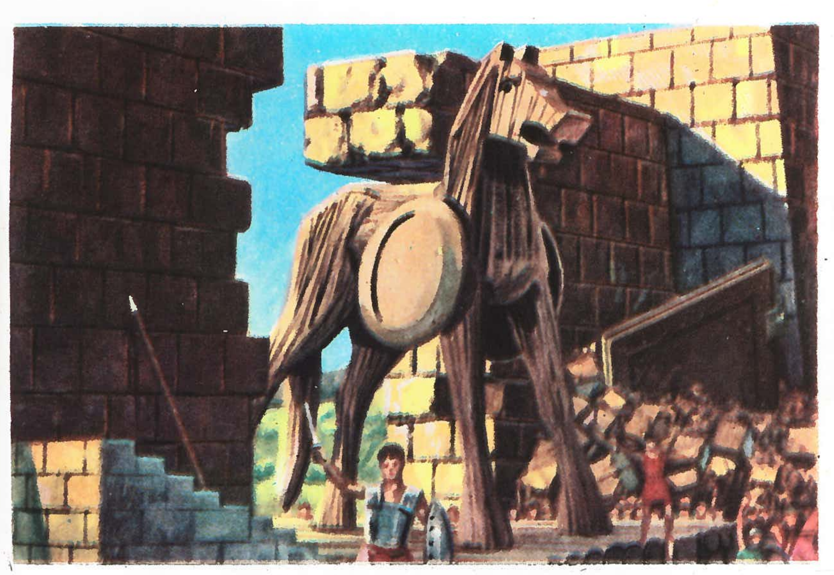
وقد حمل أخيل جثمان عدوه إلى معسكره بعد ربطه من قدميه إلى مركبته ، وطاف به حول أسوار طروادة .

وفى اليوم التالى توجه بريام إلى أخيون محملا بالهدايا ،وأخذ يتوسل إلى أخيل وهو راكع تحت قدميه أن يعيد إليه جثة ابنه ، فوافق البطل إشفاقا عليه .

وهكذا فقدت طروادة ، بعد عشر سنوات من الحرب ، أكبر مدافعيها ، ولكن بعد فترة تم لأهل طروادة الانتقام بمساعدة أبوللو ، وذلك أن باريس قتل أخيل بوساطة سهم مسموم كانت الآلهة هى التى وجهته وأصابت به كعب أخيل ،وهو المكان الوحيد المكشوف فى جسمه .



أخيل اليونانى يشرع فى قتل هكتور الطروادى بحربته ، وتخسر طروادة بذلك أعظم المدافعين عنها .



قام الطرواديون ، اعتقادا منهم بأن اليونانيين قد عدلوا عن الحصار ، بهدم جزء من الأسوار للسماح بمرور الحصان الخشبى إلى داخل المدينة .

وإلى اليسار على طول ساحل بحر إيجة، ترى السفن والمخيمات اليونانية ، وإلى اليمين الحصون القوية للمدينة المحاصرة يقف عليها الحراس . وفى الوسط ميدان المعركة .

دهـــاء أولـيـس

وقد وجد أوليس، وهو أكثر الآخيين مكرا، وسيلة يضع بها نهاية لهذه الحرب ، فنصح الجيش اليونانى بأن يتظاهر بالعدول عن الحصار ، وذلك بالإبحار عن الموقع عائدا إلى بلاده . ويتحرك الأسطول فعلا،ولكنه يرمى بمرساته خلف جزيرة غير بعيدة عن الشاطئ.

ولم تترك الجيوش على الشاطئ سوى حصان خشبى ضخم ، كان يختبئ فى جوفه أوليس ومعه عدد من زملائه. ولما رأى أهل طروادة الشاطئ خاليا،خرجوا من المدينة وهم يعتقدون أن الحرب قد انتهت .

وهنا اقترح أحد اليونانيين — وهو يتظاهر بخيانة زملائه — أن ينقلوا الحصان داخل أسوار المدينة . ولكن الحصان كان كبيرا لدرجة أن إدخاله اضطرهم لفتح ثغرة فى جدران الحصن . وبعد أن انتهوا من هذا العمل،أخذوا يحتفلون بانتهاء القتال، وهم يصخبون ويرقصون فرحين .

وما أن نامت المدينة،حتى انفرج بطن الحصان وخرج منه اليونانيون يجرون إلى الحصون ويقتلون حراسها ،ثم يفتحون جميع أبواب المدينة الكبيرة .

وسرعان ما يتقدم اليونانيون بجيوشهم كاملة ويدخلون المدينة غنيمة سهلة .ويتبع ذلك مذبحة رهيبة تكاد تأتى على معظم الرجال ، ويأسر اليونانيون النساء ويحملونهن معهم إلى أثينا أرقاء . وقد قتل الملك العجوز بريام وأحرقت طروادة،وتمكن منيلاوس أخيرا من العثور على زوجته .

إن الأحداث التى قصصناها لم ترد جميعها فى الإلياذة ، إلا أن بعضها وارد فى الأوديسة ، وهذه المجموعة الأخيرة من أشعار هومر تحكى مغامرات أوليس أثناء رحلة العودة .

وكثير من حلقات حرب طروادة رواها ڤرچيل **Virgile** بعد هومر بعدة قرون ، وڤرچيل هذا شاعر لاتينى كان يعيش فى عهد الإمبراطور أغسطس (القرن الأول الميلادى) .

وقصته المسماة الإنيادة **Eneid** هى قصة إينياس الأمير الطروادى الوحيد الذى تمكن من الهروب بعد تدمير المدينة كما تروى القصة . ويتخيل ڤرچيل أن بطله وقد استقر فى لاتيوم **Latium** كون أسرة هى التى أنجبت مؤسسى روما .

وهكذا شاءت عبقرية الشاعر ، وبناء على طلب أغسطس ، أن تربط بين تاريخ المدينتين العظيمتين فى العصر القديم .

أهى أسطورة أم تاريخ ؟

حاول المؤرخون أن يعرفوا ما إذا كانت حرب طروادة مجرد تخيلات شعرية أو أنها حدثت حقيقة . ومن المتعذر الإجابة عن هذا السؤال ، وإن كانت بعض الوقائع ترجح كفة حقيقة الحدث . فإن مدينة طروادة كان لها وجود فعلى ، وتدل بقاياها على أنها تعرضت للحريق والتدمير .

ومن جهة أخرى، فن المحتمل أن حربا بهذه الأهمية قد وقعت منذ حوالى أحد عشر قرناً قبل الميلاد، أما السبب فلابد أنه يختلف عما أورده الشعراء . وقد كان للمدن اليونانية ، بسبب المنافسات التجارية ، كل الدوافع التى تجعلها تحارب طروادة التى كانت تحد من سيطرتهم على بحر إيجة، وتمنعهم من الاستفادة من خيرات شواطئ البحر الأسود .



فى أثناء الليل، يخرج أوليس ومن معه من المحاربين اليونانيين من الحصان لفتح أبواب المدينة المعادية .

صحراء أمريكا الشمالية

طوال الأعوام المائة الأخيرة ، والأراضى الصحراوية الواقعة فى الجنوب الغربى تتضاءل مساحتها تدريجا على خريطة الولايات المتحدة الأمريكية . وكان الاعتقاد فى بادئ الأمر أن الأرض الصحراوية تبدأ من غرب نهر المسيسبى Mississippi ، لكن الناس بعد ذلك تعلموا كيف يفلحون الأراضى المعشوشبة الجافة وسط الغرب . وشيئا فشيئا انكمش امتداد المساحة التى حسب أنها لا تصلح للزراعة لشدة جفافها ، حتى إنه لم تعد هناك أرض شرقى جبال روكى يمكن اعتبارها صحراء . لكن ثمة مساحات فى الغرب الجبلى من الولايات المتحدة حيث يسقط النزر اليسير من مياه الأمطار ، لم تفلح عبقرية الإنسان أو التقدم الفنى الحديث فى استثمارها . تلك هى « الحوض والسلسلة Basin and Range » من أرض جبال روكى ، وهى مساحة هائلة تربو على ٢٠٠,٠٠٠ ميل مربع ، تحدها بالتقريب أنهر سنيك Snake وكولومبيا Columbia ، وريو جراند Rio Grande ، وسلاسل الجبال العظيمة التى يصل ارتفاعها من ٢١٠٠ متر إلى ٣١٠٠ متر ، تقسم هذه المساحة إلى سلسلة من الأحواض الطويلة . ومعظم المنطقة تهطل عليها مياه الأمطار سنويا بما يقل عن ٢٥ سم . وفى بعض الأجزاء ، يوجد العشب بارتفاع ضئيل ويستخدم فى رعى الماشية . لكن مساحة كبيرة تبلغ حوالى ٦٠٠٠٠ أو ٧٠٠٠٠ ميل مربع تتركز فى يوما Yuma بأريزونا Arizona ، لا يمكن لشيء أن ينبت بها .. والأجزاء المنفصلة من الصحراء لها أسماء مختلفة : صحراء البحيرة المالحة الكبرى (جريت سولت Great Salt Lake Desert) ، وصحراء موجاف Mojave Desert ، وصحراء سونورا Sonora Desert ، والصحراء الملونة Painted Desert . ويمكننا أن نعتبرها كلها مجتمعة « الصحراء الأمريكية العظمى Great American Desert » ، وهى تمتد فيما وراء حدود الولايات المتحدة إلى داخل المكسيك Mexico وكاليفورنيا السفلى Lower California.

أكثر أجزاء أمريكا الشمالية حرارة

فى هذه المناطق الصحراوية ، قد ترتفع درجة الحرارة فى الظل فى شهور الصيف إلى ١١٥° ف وقد تصل إلى ١٢٠° ف . وأكثر درجات الحرارة ارتفاعا والتى سجلت فى فى أمريكا الشمالية ، هى ١٣٤° ف كما سجل قياسها فى وادى الموت Death Valley بكاليفورنيا . وتسطع الشمس فى البلاد الواقعة بالقرب من مصب نهر كولورادو Colorado ، أكثر مما تسطع فى أى مكان آخر فى الولايات المتحدة .

شبح المطر فى جبال سييرا

تقع معظم هذه الصحراء شرقى السفوح العالية لجبال سييرا نيفادا Sierra Nevada ، والرياح السائدة خلال معظم العام غربية تحمل معها الهواء الرطب من المحيط الهادى فوق الأراضى الخصبة المنخفضة فى كاليفورنيا California ، وهذا الهواء يضطر للارتفاع فوق جبال سييرا ، التى تصل فى أجزاء عدة إلى أكثر من ٤٠٠٠ متر ارتفاعا . وبينما يبرد الهواء تتكثف الرطوبة التى به ، لتسقط مطرا أو ثلجا على المنحدرات الغربية للجبال . وبعد تجاوز قمم الجبال ، يبدأ الهواء فى الهبوط وقد فقد معظم رطوبته ، لذلك فإن السماء تكون صافية بوجه عام لا سحاب بها . ومع ذلك فى معظم أجزاء الصحراء يسقط بعض المطر . فى يوما بأريزونا يبلغ منسوب مياه الأمطار سنويا حوالى ٨,٧٥ سم ، لكن مجموع مياه الأمطار يختلف اختلافا بينا من سنة إلى أخرى ، فقد يسقط فى أحد الأعوام ما يقرب من ٢٨ سم ، وقد ينخفض المنسوب فى عام آخر فلا يصل إلى أكثر من ١,٥ سم . وغالبا ما يسقط أكثر من نصف مجموع المطر الذى يسقط فى العام فى عاصفة رعدية واحدة فى أكثر أوقات العام حرارة . ويتزايد سقوط الأمطار من أحواض الصحراء إلى قمم الجبال . وقد يزداد فى التلال ليصل إلى ٢٥ سم فى العام . وفى المناطق الجنوبية الغربية من الصحراء، كثيرا ما تنمو الغابات على تلال يصل ارتفاعها إلى أكثر من ١٩٠٠ متر . وتحت أشجار الصنوبر والأرز يتضاءل النبات ويضعف ، أما النباتات الصحراوية النموذجية التى تنمو هناك فهى القصعين والمسكيت الشائك ، مع غيرها من شجيرات الصحراء المنخفضة ونباتات عائلة الصبار والنباتات العصارية . والصبار العملاق الذى ينمو حتى يبلغ ارتفاعه مترين أو ثلاثة ، من الملامح المميزة لهذه البلاد ، لكن النباتات الصحراوية غالبا ما تنتشر متباعدة ، وقد نجد بينها مساحات شاسعة مغطاة بالصخور العارية أو الأسطح المكسوة بالحصى .

موضع الصحراء الأمريكية العظمى وامتدادها



إحصائية : المساحة الكلية : أكثر من ٢٠٠,٠٠٠ ميل مربع .

أكثر الأجزاء انخفاضاً : وادى الموت : ٩٠ مترا تحت سطح البحر .

متوسط الحرارة صيفاً : حوالى ٩٥° ف .

أعلى درجة حرارة (وادى الموت) : ١٣٤° ف .

مستوى مياه الأمطار : أقل من ٢٥ سم سنوياً أو أقل من ٧,٥ سم فى الكثير من الأحواض بالصحراء .

وتنقل الريح معظم الرمال الناعمة فى الصحراء، حتى لا يبقى ما يغطى الأرض سوى الحصى الغليظ الخشن الذى لا يمكن للريح أن تعصف به ، لكن الأمطار المتدفقة الغزيرة التى قد تسقط مصادفة ، يمكنها نقل هذا الحصى ليكشف عن رمال أخرى تعصف بها الريح مرة أخرى وتنقلها . وبسبب الافتقار إلى السحب ، ونتيجة للجو الجاف ، تختلف درجات الحرارة اختلافا كبيرا بين الشروق والظهيرة ، مما يساعد على تحات السطوح المكشوفة من الصخور خلال تمددها وانكماشها . ومع فعل الريح تحدث التعرية Abrasion أو التآكل الناتج على الأخص عن الغبار وجزيئات الرمال التى تحملها الريح ، وهذه العمليات هى المسئولة عن التماثيل الصخرية العجيبة التى تشاهد فى الصحراء الأمريكية العظمى . وبالرغم من أن الحرارة والريح وحدهما ليس لهما من القدرة مايكفى لخلق المظاهر الأرضية الكبرى من جبال وأحواض ، فإنه كانت لهما أهمية خاصة فى تشكيل المعالم التفصيلية الدقيقة للأرض.

وهذه الأرض لم تكن صحراء على الدوام ، فخلال العصور الثلجية فى الحقبة البليستوسينية ، يبدو أن معظم المنطقة كانت تتلقى أمطارا غزيرة . وفى ذلك العصر كانت البحيرات الكبيرة تشغل الحوض العظيم الذى يعتبر اليوم الجزء الشمالى من الصحراء ، ولم تبق من هذه البحيرات إلى اليوم سوى واحدة هى البحيرة المالحة الكبرى فى يوتاه Utah . ويمكن التعرف على مستوى الماء الذى كان فى الماضى

درب غير معبد فى صحراء موجاف

الريح والغبار فى صحراء أريزونا . وفى اليمين حيوان من رتبة الزواحف يعرف باسم « وحش جيلا » يعيش فى هذه المنطقة

لبحيرة بونفيل **Bonneville** من سلسلة المعالم الطبيعية التى لابد أنها كانت تشكل سواحل البحيرة وتقع على ارتفاع ٥٠٠٠ متر فوق البحيرة المالحة الكبرى .

وقد اعتبرت الصحارى فى بادئ الأمر حاجزا يلقى الرعب فى النفوس ، بالنسبة للرواد الذين كانوا على شفا الهلاك جوعا وعطشا ، وهم فى سبيلهم للوصول إلى الأرض الخصيبة فى كاليفورنيا غربى جبال سيرا نيڤادا . لكن الذهب بعد ذلك اكتشف عام ١٨٤٨ فى جبال سيرا . وفى غمرة الاندفاع وراء الذهب الذى حدث بعد سنة ١٨٤٩ (والذى كان السبب فى ظهور الأنشودة الشهيرة « كليمنتين » التى تحكى قصة الباحث عن الذهب وابنته) تتابع تدفق آلاف المنقبين صوب الغرب . وقد توقف بعضهم عند سلاسل الجبال فى نيڤادا ويوتاه .

ولقد عثر على الذهب بوفرة فى بعض الأماكن ، لكن معظم أعمال التنقيب تم التخلى عنها قبل ١٩١٤ ، وعثر على رواسب من خامات معدنية أخرى فى هذه الجبال ، وتم التنقيب عنها ، حيث توجد مصادر هائلة لها ، مثل خامات الحديد فى الحوض العظيم ، والتى لم تستغل حتى الآن . وبسبب الجو البالغ الجفاف والبخر الهائل ، توجد رواسب بكميات ملحوظة للمواد الكيميائية المتخلفة عن البخر مثل البوراكس **Borax** ، والپوتاس **Potash** ، والملح . ولقد استغل بعض هذه الرواسب على نطاق واسع .

مشاكل الزراعة

إذا ما أمكن توصيل المياه لإنماء المحاصيل ، فإن الجو يكون نموذجيا لزراعة القطن والبرسيم والذرة الصيفية . لذلك فإنه حيثما يكون فى المستطاع رى الأرض ، نجد رقعا مزروعة ، ولكنها صغيرة جدا إذا ما قورنت بالصحراء كلها . ورى الأرض من الصعوبة بمكان ، إذ سرعان ما تسد القنوات والأخاديد بركام الرمال والغبار مما تحملهما المياه . كما أن الماء يتبخر بسرعة حتى إن ذلك فى بعض الأحيان يزيد من قلوية الأرض ، وبذلك يقلل من خصوبتها .

الصحراء الملونة



منظر للوادى الكبير لنهر كولورادو

ما من منظر طبيعى آخر يملك هذه الألوان الغنية المتباينة ، حيث تسود الألوان البنية والصفراء والحمراء التى تشوبها صفرة وسمرة ، مع ظلال عميقة من الأسود والأرجوانى والأزرق فى تناقض حاد . والألوان التى تبدو عند الشروق وعند الغروب مختلفة تماما عما قد تبدو فى أية بلاد أخرى ، تسقط عليها الأمطار بكميات أوفر . لذلك لم يكن غريبا أن يطلق اسم « الصحراء الملونة **Painted Desert** » ، على الجزء الصحراوى من هضبة كولورادو التى يجرى خلالها النهر فى « الوادى الكبير » . ومن المعلوم أن « الوادى الكبير » واحد من أعجب مناظر العالم . ويشق نهر كولورادو طريقه خلال ١٢٠٠ متر إلى ١٥٠٠ متر معظمها فى الصخور الرسوبية أفقيا لمسافة تناهز ٣٥٠٠ كيلو متر ، ولقد كان لعوامل التعرية والنحات من حرارة وريح ، الأثر كل الأثر فى تشكيل جدران الصخور لتظهر كمجموعة مختلفة ملحوظة من الأبراج العالية التى تبدو كالقلاع والكاتدرائيات والسفن والحصون .

والوادى الكبير متنزه شعبى اليوم ، وواحد من أهم المعالم التى تجذب السياح إلى هذه البقعة من الولايات المتحدة الأمريكية .

ولقد أصبح فى الإمكان اليوم زيارة أكثر الأجزاء إثارة وعجبا من الوادى فى أمان وراحة بالغين ، وبذلك يمكن للسائح أن يأخذ فكرة بسيطة عن المصاعب التى واجهها الرواد الأول فى هذه الأرض التى تتسم بالجمال والعداء .

الصحراء والقنبلة

اختيرت المناطق الصحراوية من نيومكسيكو كموقع لمعامل وأماكن اختبار القنابل الذرية الأولى ، وذلك لندرة القاطنين بها . وقد أدى ذلك إلى ظهور « لوس ألاموس **Los Alamos** » الموطن الذى لم يكن معروفا قبل عام ١٩٤١ ، أما الآن فهى مدينة كبيرة معظم سكانها جميعا من العلماء والفنيين والإداريين التابعين لحكومة الولايات المتحدة . ولقد استخدمت المناطق الصحراوية المجاورة لاختبار التفجيرات لمختلف الأسلحة النووية والأجهزة الأخرى . وأدت هجرة العديد من الناس إلى نيومكسيكو إلى تأثير بالغ الأهمية على اقتصاديات هذه الولاية الصحراوية التى لا تملك سوى القليل من الموارد الطبيعية الثمينة .

الفصـــــول

وصل فريق الكريكت الأسترالى إلى انجلترا فى ١٨ أبريل عام ١٩٦٤، بعد رحلة امتدت ثلاثة أسابيع عبر المحيط الهندى، والبحر الأحمر، والبحر المتوسط، وخليج بسكاى. وكانوا عند بداية رحلتهم قد انتهوا لتوهم من الموسم الصيفى للكريكت فى موطنهم باستراليا، ولكنهم كانوا ينتظرون عند وصولهم إلى سوثامبتون **Southampton** موسماً آخر للكريكت بانجلترا. ذلك أنه بينما تقع استراليا فى نصف الكرة الجنوبى، توجد انجلترا فى النصف الشمالى. وعلى الرغم من أن شهر أبريل يكون إعلاناً لبداية خريف النصف الجنوبى، فإنه يكون الربيع فى البلاد الشمالية.

ماذا إذن يسبب هذا العكس الكلى فى الفصول بين نصفى الكرة الأرضية؟ ولماذا يوافق يوم عيد الميلاد (الكريسماس) منتصف فصل الشتاء فى الشمال، بينما يحتفل به الناس فى سيدنى **Sydney** وكيب تون **Cape Town** وبوينس أيرس **Buenos Aires** على شواطئ البحر صيفاً؟ إن الجواب عن هذه الأسئلة يتلخص فى دوران **Rotation** الأرض، وفى ميلها **Inclination** بالنسبة لمستوى المدار حول الشمس.

دورات الأرض

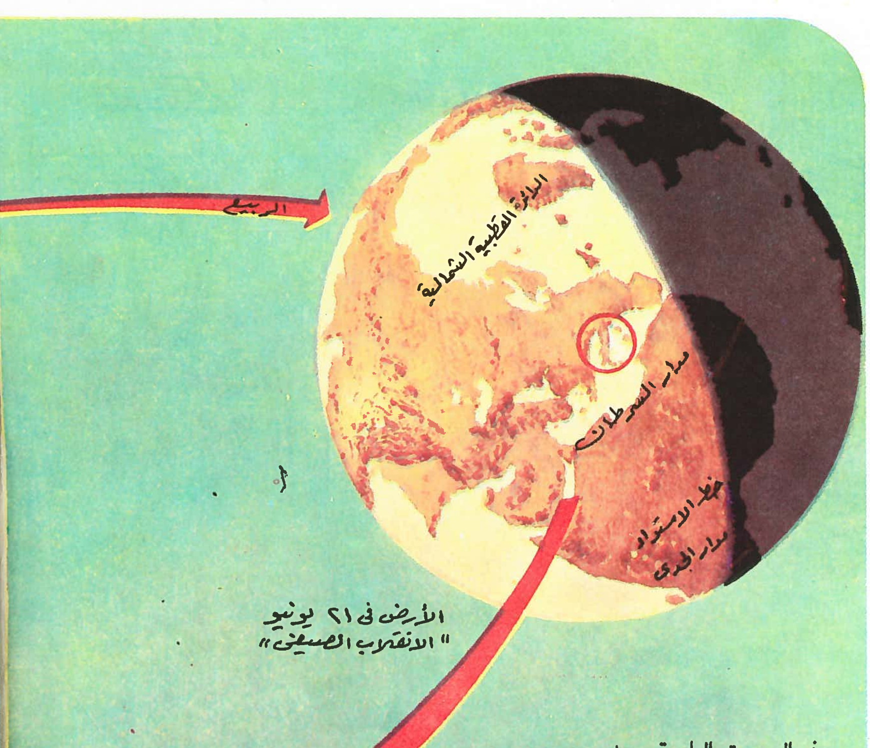
تدور الأرض بصفة دائمة حول محورها **Axis**، وتواجه الشمس بوجه متغير دائماً مما يسبب النهار والليل. وفى أثناء ذلك تتحرك الأرض على طول مدارها البيضاوى **Elliptical Orbit** حول الشمس والذى تستغرق ٣٦٥ ¼ يوم لإتمامه، ويميل المحور الذى تدور عليه الأرض بزاوية ٢٣ ½° فى اتجاه دورانها (أى ليس فى اتجاه عمودى على مستوى المدار). ويعنى هذا أن النصف الشمالى يكون أكثر ميلا جهة الشمس مسافة نصف مدار الأرض، أما خلال النصف الآخر من المدار فيكون النصف الجنوبى هو الأقرب إلى الشمس. ويكون الجو أكثر دفئاً فى نصف الكرة الذى يتجه نحو الشمس.

وتحتاج الأرض لعام كامل لإتمام رحلتها حول الشمس. فإذا افترضنا أن محور الأرض لم يكن مائلا أثناء دورانها، بل عمودياً على مستوى المدار، لكانت قد تعرضت لأشعة الشمس بكيفية واحدة دائماً (١). تبقى الشمس رأسية دائماً عند خط الاستواء **Equator** فى منتصف اليوم، ويصير طول النهار ١٢ ساعة بالضبط يومياً ماعدا عند القطبين **Poles**، حيث تبقى الشمس عنــد الأفق **Horizon**. ويظل توزيع الضوء والحرارة واحداً فى المناطق المختلفة من العالم.

وإذ كان محور الأرض يميل بنفس الكيفية طوال رحلتها، فإن أحد النصفين سيمكث وقتاً أطول أمام الشمس خلال معظم مدار الأرض، أى أن النهار يكون أطول فى هذا النصف عنه فى النصف الآخر. وفى الشكل (٢) تستطيع أن ترى كيف يتم ذلك. فالنصف الشمالى **Northern Hemisphere** مائل جهة الشمس، وطول الجزء المعرض من مدار السرطان **Tropic of Cancer** لضوء الشمس، أطول بكثير من نظيره الموجود فى الظلام، والعكس صحيح بالنسبة لمدار الجدى **Tropic of Capricorn**.

لماذا تكون بعض الأماكن أكثر حرارة من الأخرى

تكون أشعة الشمس متوازية تقريبا عند وصولها إلى الأرض، نظرا للمسافة الكبيرة بين الأرض والشمس. وحيث تصل هذه الأشعة إلى سطح الأرض عمودية، فإنها تصيب مساحة صغيرة، فى حين أنها تنتشر على مساحة أوسع إذا سقطت مائلة. ومن الواضح



فى الصورة العلوية يبدو وضع الأرض فى ٢١ يونيو، نقطة الانقلاب الصيفى. ويوضح السهم الأحمر المسار الذى تقطعه فى رحلتها حول الشمس. وفى كل مرحلة يظهر النصف الشمالى بتفاصيل أكثر من النصف الجنوبى.

الصيف

عند «أ»، يبدو وضع الأرض فى ٢١ يونيو، وهو نقطة الانقلاب الصيفى **Summer Solstice**، ويكون أطول أيام السنة فى نصف الكرة الشمالى، وتتخذ الشمس وضعا عموديا عند منتصف اليوم فى مدار السرطان، وهو أقصى خط عرض شمالا تصل إليه الشمس فوق سمت الرأس مباشرة. هذا ويطول النهار ٢٤ ساعة فى المساحة الواقعة داخل الدائرة القطبية الشمالية **Arctic Circle** بما فى ذلك القطب الشمالى، على الرغم من أن الشمس تكون دائما منخفضة على الأفق. وهذا هو سبب تسميتها بأرض شمس منتصف الليل.

وفى النصف الجنوبى تصل أشعة الشمس أكثر ميلا، أما فى الدائرة القطبية الجنوبية **Antarctic Circle** فإن الشمس لاترى على الإطلاق.

الخريف

تكون الأرض قد مضت عبر مدارها إلى «ب»، وهى الآن فى الثالث والعشرين من سبتمبر، ويلاحظ أن دائرة الإضاءة الواقعة بين النور والظلام، تمر بكل من القطبين، ويكون هذا هو فصل الخريف فى خطوط العرض الشمالية المعتدلة كما فى بريطانيا. وتتخذ الشمس الوضع العمودى فى منتصف اليوم عند خط الاستواء، أما الأشعة الواصلة إلى نصف الكرة الشمالى فتكون أكثر ميلا عنها فى شهر يونيو، ويبقى القطب الشمالى فى ظلام تام حتى شهر مارس، فى حين يأخذ القطب الجنوبى ضوءا لاينقطع.

أنه كلما صغرت المساحة المعرضة لنفس العدد من أشعة الشمس، كلما كانت حرارتها أشد . ولا تصيب أشعة الشمس الأرض فى اتجاه عمودى إلا فى المنطقة الواقعة بين مدارى الجدى والسرطان ، فمن الطبيعى أن تكون هذه أكثر مناطق الأرض حرارة . وعلى الرغم من أن البعد بين الشمس والأرض يتغير نظرا لمدار الأرض



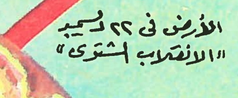
البيضاوى ، إلا أن المسافة بينهما تبلغ ملايين الكيلومترات ، حتى إن هذا الاختلاف فى البعد لا يؤثر إلا قليلا فى كية الحرارة المكتسبة.

الربيع

تصل الأرض إلى « د » فى ٢١ مارس ، ووضعها بالنسبة للشمس مماثل لوضعها فى « ب » ، ولكن نصف الكرة الشمالى هو الذى يميل جهة الشمس وليس النصف الجنوبى ، ويخرج القطب الشمالى إلى الضوء مرة أخرى ، بينما ينساب القطب الجنوبى إلى الظلام ، هذا وزيادة الدفء وطول ساعات النهار يساعدان على نمو النباتات فى الأراضى الشمالية المعتدلة . وإذ كان ميل أشعة الشمس يقل تدريجيا ، فإن اليوم يصبح أطول وأدفأ ، حتى يأتى الصيف مرة أخرى .

الأرض فى ٢١ مارس «الاعتدال الربيعى»

الشتاء



جـ

ب

الأرض فى ٢٣ سبتمبر «الاعتدال الخريفى»

الخريف

الشتاء

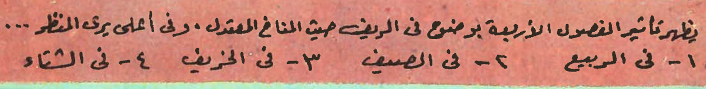
« جـ » وضع الأرض فى ٢٢ ديسمبر ، وتكون أقصر أيام السنة للذين يعيشون فى نصف الكرة الشمالى ، ولكنه يكون صيفا فى أمريكا الجنوبية وجنوب أفريقيا واستراليا . والشمس الآن فوق سمت الرأس فى منتصف اليوم عند مدار الجدى – وهو أقصى بعد لها تجاه الجنوب ، وتصل أشعتها إلى نصف الكرة الشمالى أشد ميلا ، ويكون النهار ثابتا فى الدائرة القطبية الجنوبية ، بينما تختفى الشمس كلية من الدائرة القطبية الشمالية .










يظهر تأثير الفصول الأربعة بوضوح فى الريف حيث المناخ المعتدل . وفى أعلى يرى المنظر .. ١ – فى الربيع ٢ – فى الصيف ٣ – فى الخريف ٤ – فى الشتاء


رسم عيد الميلاد "الكريسماس" فى ميلانو بإيطاليا وبوينس أيرس بأمريكا الجنوبية



أوراق لنبات عنب تأثرت بالأبخرة السامة التى تنطلق من أحد المصانع الكيماوية ، وثمار مختلفة مصابة بأمراض فطرية

فى سنة ١٧٨٧ نقل نبات التين الشوكى **Prickly Pear** ، وهو نوع من الصبار **Cactus** يستعمل فى صناعة القرمز (صبغ أحمر فاتح اللون) ، من أمريكا الاستوائية إلى استراليا لإقامة صناعة للقرمز **Cochineal Industry** هناك . وقد أسفر المشروع عن لا شئ ، إلا أن التين الشوكى رسخت أقدامه وانتشر بطريقة مذهلة جداً ، حتى إنه شغل فى سنة ١٩٢٥ ما يزيد على ٦٠ مليون فدان فى كوينزلاند ونيو ساوث ويلز . وقد أدى وجوده إلى جعل الأراضى غير صالحة للرعى أو لأى غرض آخر ، وتبين أن التخلص منه باهظ التكلفة ، فاستمر فى الانتشار بسرعة . وكان سبب هذه المتاعب أن التين الشوكى كان قد أحضر من موطنه الأصلى بأمريكا، دون أن يصحبه أى من أعدائه الطبيعيين .

وقد أرسلت الحكومة الاسترالية ، وهى يائسة ، فريقاً من العلماء للكشف عن أعداء هذا الصبار فى بيئته الخاصة ، وأخيراً تم العثور على فراشة **Moth** صغيرة فى الأرجنتين تتغذى يرقاتها **Caterpillars** على التين الشوكى . وقد جلبت هذه الفراشة ، كاكتوبلاستس كاكتورم **Cactoblastis Cactorum** ، إلى استراليا دون أى من أعدائها أو طفيلياتها ، ووزعت أعداد كبيرة من بيضها بين نباتات الصبار . وكان الأثر مذهلا : لقد ذاب التين الشوكى واختفى قبل انقضاض ملايين اليرقات ، وتوقف التهديد الذى كان يبديه التين الشوكى .

وتعتبر هذه حالة من الحالات التى يلعب فيها عدو للنبات دور الصديق للإنسان ، إلا أن الأمر عادة ما يكون عكس ذلك ، فكل نباتاتنا الثمينة لها أعداء، ومن واجبنا أن نقاومها ونقضى عليها . والأمثلة الواردة على هاتين الصفحتين من هذا القبيل .

ثلاثة أنواع رئيسية

يمكن تقسيم أسباب المرض والموت عند النباتات إلى ثلاثة أقسام رئيسية ، نوردها تحت هذا الكلام .

(١) كائنات حية أخرى، وهى الأعداء الخطرة الشائعة . وتشمل حيوانات الرعى، والحشرات، والفطريات **Fungi** ، والبكتيريا **Bacteria** ؛ والفيروسات الصغيرة **Viruses** إلى درجة أنه لا يمكن رؤيتها بالميكروسكوب العادى .

(٢) ظروف غير ملائمة كالحرارة أو البرودة الزائدتين ، وزيادة أو نقص شديد فى كمية الماء والتربة غير الملائمة .

(٣) مواد سامة ، وبخاصة الدخان والأبخرة والنفايات السامة **Effluents** التى تتدفق من المصانع إلى الأنهار .

والآن دعنا نختبر عن كثب بعض العوامل التى يمكن أن تسبب المرض أو تؤدى إلى موت النباتات .

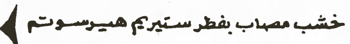
أعداء من الحيوان

خنفساء الدودة البيضاء (ميلولونثا ميلولونثا **Melolontha Melolontha**) ، وهى خنفساء **Beetle** كبيرة تضع بيضها فى الأرض فى أوائل الصيف ، ويفقس البيض وتخرج منه يرقات **Larvae or Grubs** أو ديدان بيضاء تبقى تحت الأرض مدة قد تبلغ أربع سنوات ، وهى تتغذى على جذور الحشائش وعدة محاصيل ،

خنفساء الدودة البيضاء وهى تلتهم الأوراق (مكبرة)

أعداء من النبات

الفطريات **Fungi** : تتسبب بعض أمراض النبات الشديدة الخطورة عن الفطريات ، وآفة البطاطس **Potato Blight** واحدة من هذه الأمراض ، وهى التى كانت السبب فى المجاعة المخيفة التى حدثت فى أيرلندا بين سنتى ١٨٤٥ ، ١٨٤٩ . وصدأ القمح **Wheat Rust** آفة أخرى ، ويقضى هذا الفطر (پكسينيا جرامينس **Puccinia graminis**) جزءاً من حياته على نبات البربرى **Barberry** . ولا يمكن وقاية القمح من هذا الفطر إلا بإزالة نبات البربرى من الحقول إزالة كاملة . وهناك فطريات أخرى ، كفطر ستيريم **Stereum** ، تصيب الأشجار فتقتلها فى النهاية .



خشب مصاب بفطر ستيريم هيرسوتم

الفيروسات

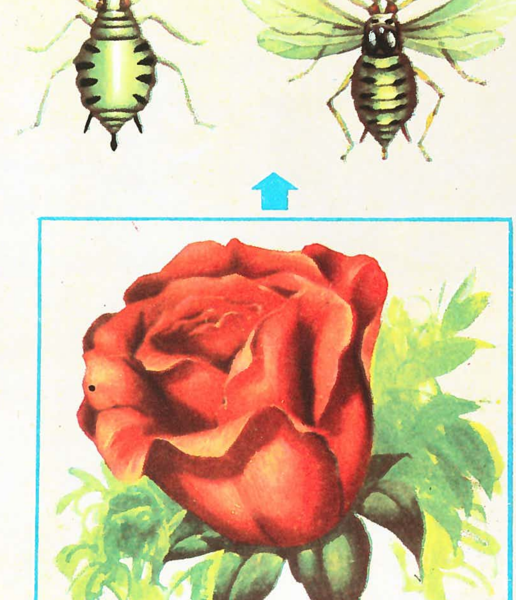
إن الفيروسات **Viruses** هى أصغر الكائنات الحية حجما، ولا يمكنها العيش إلا متطفلة داخل خلايا نباتية أو حيوانية . ويتطلب الأمر لرؤيتها استخدام نوع خاص من الميكروسكوبات هو الميكروسكوب الإلكترونى . وهى تعتبر من بعض الوجوه وسطا بين الأشياء الحية وغير الحية ؛ فمثلا نجد أن بعض الفيروسات تكون بلورات إذا كانت نقية ومركزة ، شأنها فى ذلك شأن المواد المعدنية . وعادة ما تسبب العدوى بالفيروس مرضا فى النباتات والحيوان . ويعانى نبات البطاطس كثيرا من الأمراض الفيروسية ، كما أن كثيرا من النباتات يصيبها المن الذى تحمل أجنحته الفيروس من منطقة إلى أخرى .

فيروس نبات الدخان مكبرا ٧٠,٠٠٠ مرة تحت الميكروسكوب الإلكترونى

أعــداء الـنـبـاتـات

وكذلك على الأشجار الصغيرة . وهى تعيش فى الصيف تحت سطح الأرض مباشرة ، ولكنها تحفر بعمق أكثر فى الشتاء ، وتكون حوريات تحت الأرض **Pupae or Chrysalises**، وتخرج منها الخنفساء فى شهرى مايو ويونيو . وهذه لها نفس القدرة على الإتلاف كاليرقات لأنها تتغذى على أوراق الأشجار ، فإذا وجدت منها أعداد كبيرة ، فإنها قد تؤدى إلى خسائر ضخمة .

منّ الورد **The Rose Aphis** (ماكروسيفيم روزا **Macrosiphum Rosae**). وهو أحد أنواع المن **Aphids** أو الذباب الأخضر **Greenfly** الذى يعيش على النباتات ويمتص عصارتها . ومن الورد شائع فى الحدائق حيث يعيش على الورود وأنواع أخرى كثيرة من النباتات ، وهو يتلف النباتات بطريقتين : ذلك أنه يضعفها لأنه يمتص عصارتها بصفة مستمرة ، كما أنه ينقل أمراضا فيروسية (أنظر أسفل الكلام) من نبات لآخر .



منّ الورد : أنثى مجنحة وأخرى غير مجنحة مكبرة حوالى خمس مرات

عائل منّ الورد

الخنافس الثاقبة للخشب **Wood-boring Beetles** : إن أغلب الناس يعرفون دود الخشب وخنافس الموت **Death-watch Beetles**، التى تثقب أخشاب المنازل حتى تضعفها وتدمرها فى النهاية .

وهناك أنواع أخرى من الخنافس أو يرقاتها تؤدى إلى أضرار بالغة فى الغابات ، وذلك بأن تثقب خشب الأشجار الحى وتأكله أثناء حفرها . وإذا كانت الإصابة بالغة ، فإن الأشجار قد تموت نتيجة نشاط هذه الحشرات .



جذع شجرة حور مصاب بحفار الخشب

الظروف غير الملائمة والمواد السامة

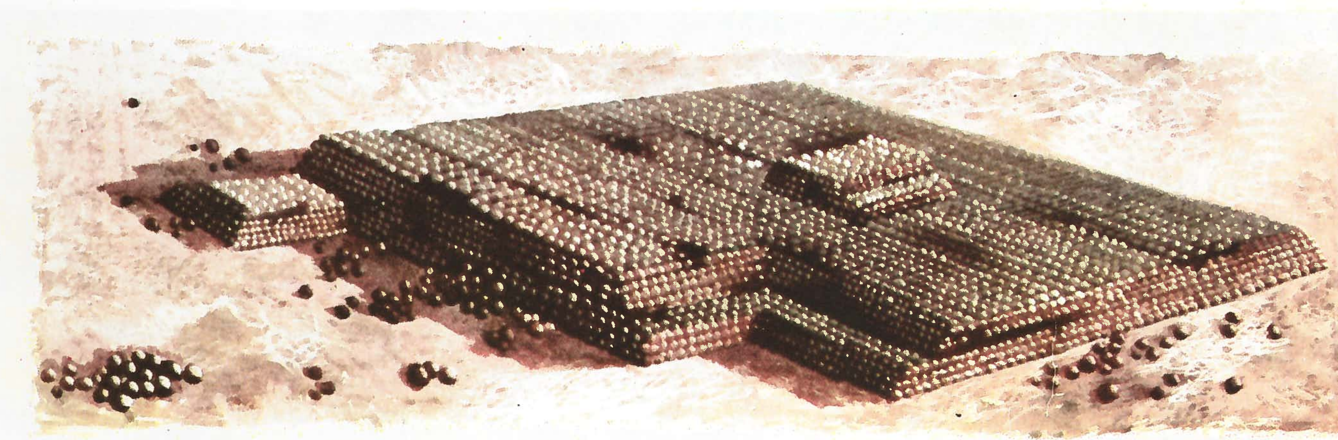
إنك لن تتوقع أن ترى شجرة جوز هند **Coconut Palm** نامية بشكل طبيعى فى بريطانيا ، ولا الصنوبر الأسكتلندى فى سنغافورة. وكل مناخ صديق للنباتات التى تكيفت على العيش فيه وعدو لما عداها . وفى حالة النباتات المستزرعة ، قد يكون للتغيرات الشديدة فى المناخ ، كالجفاف **Drought** أو شدة المطر ، عواقب وخيمة . وتبيد المواد السامة التى تنجم عن الأعمال الصناعية كثيرا من النباتات ، فالأشنات **Lichens** التى تنمو على الأشجار تموت بسرعة بسبب دخان المدن ، كما أن النباتات المائية لاتزدهر فى الأنهار التى تقام المصانع على ضفافها .

وهناك الآن كيماويات خاصة تنتج خصيصا لقتل بعض النباتات دون الإضرار بالنباتات الأخرى ، وتسمى هذه الكيماويات بالمبيدات العشبية ذات القدرة الانتخابية **Selective Herbicides or Weed-killers** .

وبلازموبارا ڤيتيكولا **Plasmopara Viticola** اسم فطر يصيب مزارع العنب ، وهو يصيب الأوراق والسيقان والثمار . وأولى علامات الإصابة هى ظهور بقع خضراء باهتة على الأوراق . وبعد ذلك تتغطى الأجزاء المصابة بعفن **Mould** أبيض ، وتذوى ثم تموت فى النهاية .



ثمار وورقة عنب مصابة بفطر پلازموپارا



الرصـــــاص

كان أقدم استخدام للرصاص **Lead** فى الحلى كالأساور والعقود فى مصر القديمة وآشور وبابل . وكانت نباتات الحدائق المعلقة التى اشتهرت بها بابل تزرع فى أوعية من الرصاص . ولكن الرصاص طرى ولا يحتفظ بلمعانه ، ولذلك سرعان ماحلت الفضة والذهب محله فى صناعة الحلى.

وجد الرصاص فى العصور الرومانية الكلاسيكية استخداما جديدا ، إذ استخدم فى صنع أنابيب لنقل الماء ، ويمكن مشاهدة أنابيب رومانية عمرها ٢٠٠٠ سنة فى باث **Bath** وفى غيرها من الأماكن ، والجدير بالذكر أن هذه الأنابيب لاتزال صالحة للاستعمال . وقد حصل الرومان على الفلز من مناجم الرصاص بأسپانيا ، واستمر بطبيعة الحال استخدام الرصاص فى صنع الأنابيب حتى وقتنا هذا . وفى العصور الوسطى ، كانت أسطح الكنائس وغيرها من المبانى تصنع من صفائح الرصاص . وقد أدى اختراع الأسلحة النارية إلى زيادة الطلب على الرصاص لصنع القذائف .

وتستخدم فى الوقت الحاضر كميات كبيرة من الفلز فى صناعة ألواح **Plates** بطارية الخزن الكهربى **Electric Storage Batteries** ، وفى تغطية الأسلاك الكهربية ، وتحضير الطلاءات ، وفى الذخيرة **Ammunition** ، وفى اللحام **Solder** ، وفى حروف الطباعة . وكثيرا ما يكون الرصاص المستخدم فى الصناعة على صورة سبائك **Alloys** مع الانتيمون **Antimony** ، تسمى الرصاص الصلب **Hard Lead** . واللحام عبارة عن سبيكة من القصدير **Tin** والرصاص ، أما حروف الطباعة فهى سبيكة من القصدير والرصاص والأنتيمون . وتحتوى طلقة الرصاص المستخدمة فى البنادق على حوالى ٤٪ زرنيخ **Arsenic** .

خـــامات الرصـــاص

من النادر جدا أن يوجد الرصاص على هيئة الفلز فى الطبيعة . ولكن المعادن الناتجة من اتحاد الرصاص مع عناصر أخرى مألوفة جدا . ولعل أكثرها شيوعا وأهمية معدن الجالينا **Galena** وهو كبريتيد الرصاص (كب ر) . ويكون هذا المعدن عادة مختلطا بيلند الخارصين **Zinc Blende** أو الـ **Sphalerite** (كبريتيد الخارصين ، كب خ) ، بحيث يمكن الحصول على الرصاص والخارصين من نفس المنجم .

ويوجد كبريتيد الفضة(أرجنتيت **Argentite**) مختلطا مع الجالينا . وقد فشلت الطرق التى استخدمت قديما فى فصل الفضة عن الرصاص . ونتيجة لذلك فإن المنشآت الرصاصية القديمة مثل أسطح كنائس العصور الوسطى ، تحتوى أحيانا على كميات كبيرة من الفضة . وهناك خام أقل أهمية من الجالينا يسمى سيروسيت **Cerussite** أو كربونات الرصاص ك أ٣ ر .



كتلة من الجالينا

وأهم البلاد المنتجة للرصاص هى الولايات المتحدة الأمريكية ، والمكسيك ، واستراليا ، وكندا ، وبورما ، ويوغوسلافيا ، وألمانيا .

خـــواص الرصـــاص

الرمز الكيميائى : ر (b) (من اللاتينية **Plumbum**)

الوزن الذرى : ٢٠٧,٢١ ، الرقم الذرى : ٨٢

الوزن النوعى : ١١,٣٤ ، نقطة الانصهار : ٣٢٧° م (٦٢٠° فهرنهيت) .

والرصاص فلز طرى ذو لون أبيض مائل إلى الزرقة شديد القابلية للطرق ، ولكن قابليته للسحب ضعيفة . أى أنه من الممكن طرقه على شكل صفائح رقيقة ولكن لا يمكن سحبه على شكل أسلاك دقيقة.

ويكتسى الرصاص عند تعرضه للجو بطبقة رقيقة ، من الأكاسيد التى تحمى الفلز الموجود تحتها من التآكل . وهذا هو السبب فى أن الرصاص لايتآكل بتكوين الصدأ كما يحدث للحديد ، وهذه الخاصية **Property** هى التى تجعله صالحا لعمل أنابيب توصيل المياه .

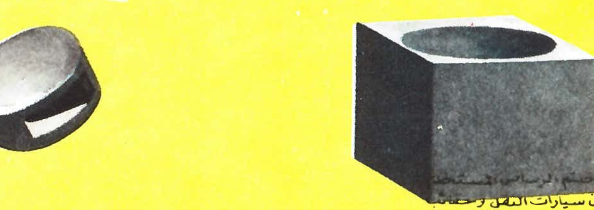
ولا تستطيع الإشعاعات الضارة الصادرة عن المواد المشعة اختراق حائل سميك من الرصاص . وتجعل منه هذه الصفة فلزا مثاليا لعمل الحوائل الواقية فى المفاعلات الذرية **Atomic Reactors** وفى أنواع أخرى من الأجهزة المتعلقة بعمل أو استخدام المواد الذرية . وكل مركبات الرصاص مع الأسف سامة جدا .

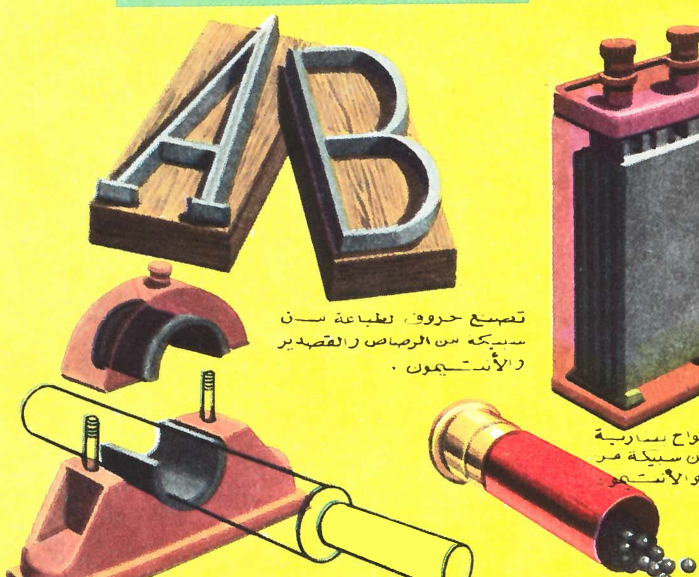
التوزيع الجغرافى لرواسب الرصاص الرئيسية فى العالم











تضم المركبات الاصطناعية للرصاص الليثارج (أكسيد الأحادى) ، الرصاص الأحمر (كسيد الرصاص) والرصاص الأبيض (كربونات الرصاص) . وتستخدم فى تحضير الطلاءات وفى صناعة الزجاج والحراريات وفى الأدوية

وعاء الرصاص الأحمر

التصوير لا يخضع لمقياس الرسم

عصر الإقطاع



قلعة يرجع عهدها إلى أوائل عصر الإقطاع . لقد تطورت مثل هذه الحصون البسيطة إلى القلاع الرائعة فى أواخر ذلك العصر .

سنلقى فى هذا المقال نظرة على الفترة التى كان النظام الإقطاعى Feudal System فى خلالها هو أساس المجتمع الغربى ، ونعنى بها الفترة الواقعة بين القرن الحادى عشر والقرن الرابع عشر ، والتى تعرف بعصر الإقطاع The Feudal Age .

كان الإقطاع Feudalism فى المقام الأول نظام ملكية الأرض الذى بمقتضاه يتسلم الناس أرضا فى مقابل خدمات تؤدى . فمثلا كان رقيق الأرض ينال أرضه فى مقابل حرث حقل سيده . وكان السيد ينال أرضه فى مقابل الخدمة كفارس فى فرقة سيده الأعلى ، وسيده الأعلى قد ينال ضياعه فى مقابل تقديم عدد معين من الفرسان للخدمة فى جيش الملك .

ولكن الإقطاع كان أيضا أسلوبا للحياة . فكما أننا نعرف الآن مجتمع العمل الحر ، فإن مجتمع العصور الوسطى كان إقطاعيا . ونحن نأمل ، وكثيرا ما نتوقع تحسين حظنا فى الحياة ، ولكن فى المجتمع الإقطاعى كان لكل إنسان دور يؤديه ، وكان من الصعب أن يؤدى دورا غيره . فإن رقيق الأرض Serf لم يخامره الأمل قط فى أن يصبح فارسا Knight ، وكثيرا ما كان يجد صعوبة فى تحطيم القيود التى كانت تربطه بالأرض . فقد كانوا يعتبرون أن الله قد أعطى الرقيق دوره المتواضع لكى يؤديه فى الدنيا ولكن عندما يموت ، فإنه يكون مساويا لسيده فى السماء . وفى هذا كتب القديس آنسيلم St. Anselm (١٠٣٣ – ١١٠٩) عبارة المواساة القائلة : « أليس ذلك الذى هو رقيق ، حرا معتقا عند الله ؟ » .

وعلى هذه الصورة لا نسمع إلا القليل عن الطبقة العاملة فى العصور الوسطى Middle Ages . لقد قام التاريخ على الملوك ، والنبلاء الملقبين بالبارونات ، ورجال الكنيسة . وكان الملك يتسنم قمة المجتمع فى العصور الوسطى . كان يحكم لأن الله قضى بأن يتولى الحكم .

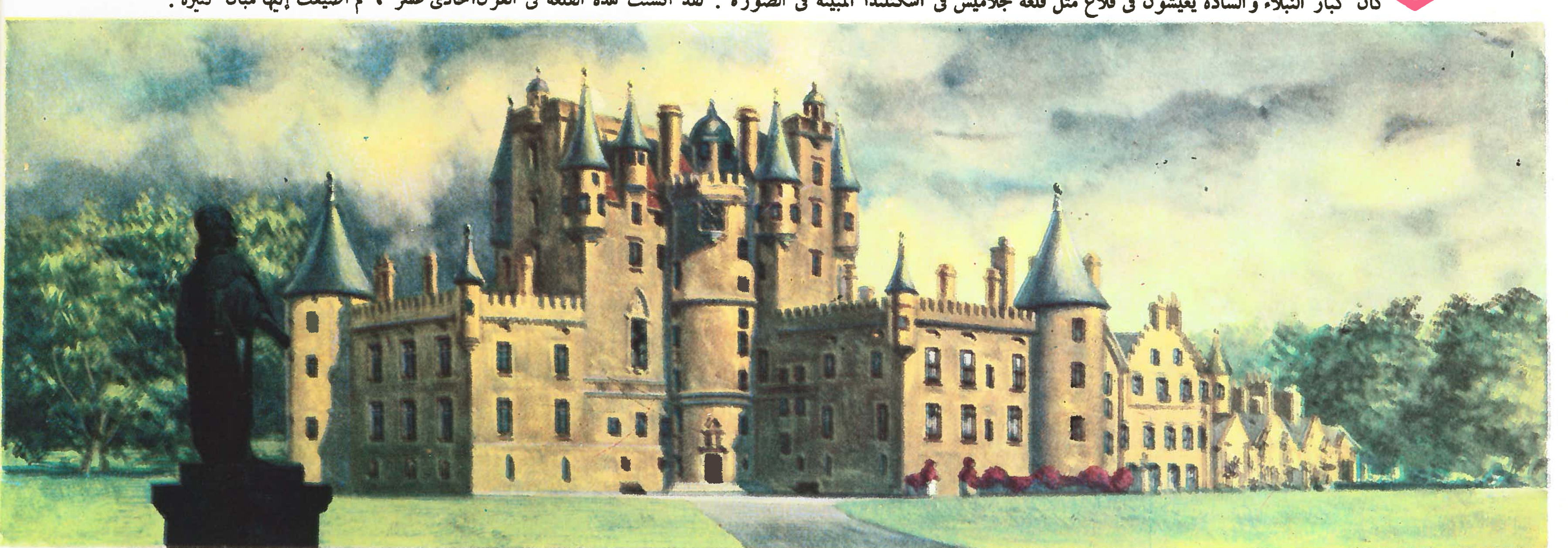
وكان يلى الملك فى الترتيب كبار النبلاء فى المملكة . وفى انجلترا مثلا لم يكونوا على الإجمال من القوة فى مثل درجة كبار النبلاء فى فرنسا أو ألمانيا . كانوا يعرفون باسم البارونات Barons ، وكانوا يتطلعون إلى القيام بدور كبير فى حكومة البلاد ، وقد أدى هذا إلى قيام صراع متكرر بينهم وبين الملك . ولم يكونوا يقيمون فى مراكز الحكومة مثل ونشستر أو لندن ، بل فى قلاعهم . ومن هذه القلاع كانوا يحكمون المنطقة المحيطة بهم ، حيث كان لاسمهم وزن أكبر عند الناس من اسم الملك . ورغم أن عدالة الملك كانت تتجلى فى فترات منتظمة للفصل فى بعض الدعاوى القضائية الخطيرة ، فإن الحياة اليومية فى دائرة المنطقة كانت مقاليدها بأيدى هؤلاء النبلاء الكبار .

ولكن كان ثمة قوة عظمى أخرى إلى جانب قوة الملك وقوة الأقطاب ، ألا وهى الكنيسة . فإن أسقفا قوى النفوذ مثل أسقف (دورهام) Bishop ، كان له من قوة النفوذ ما يضارع نفوذ أى نبيل يحمل لقب إيرل Earl . فقد كان له الحق فى أن تكون له ضياع كبرى كثيرة ذات فرسان عديدين يدينون له بالولاء . وكذلك كان رؤساء الأديرة Abbots كثيرا ما يكون لهم أكبر النفوذ ، وكان رجال من أمثال رئيس دير (بيرى سانت إدموندز) ، معدودين من أشد الناس قوة ونفوذا فى البلاد . وكان الملك يسعى دائما إلى التأثير على مجريات الانتخابات فى هذه المناصب الكنسية الهامة .

ولكن ما لبثت أن ظهرت ابتداء من القرن الثانى عشر وما بعده ، طبقة الموظفين المدنيين المحترفين ذات النفوذ المتزايد . وكان الموظفون المدنيون إجمالا رجالا ذوى أصل متواضع ، وكان يشار إليهم بما هو أقرب إلى الاحتقار بوصفهم الرجال الجدد Novi Homines. ويذكر التاريخ اثنين من أوائل هؤلاء الرجال هما رانولف فلا مبارد فى إنجلترا (عام ١١٢٨) ، وأبوت سوچيه فى فرنسا (عام ١١٥١) وكان أمثال هذين الرجلين يساعدون الملك فى شئون الحكم ، وكثيرا ما كانوا يعينون فى مناصب هامة .

إن كثيرين من هؤلاء الرجال كانوا من رجال الدين ، أو بالأحرى من رجال الكنيسة من غير القسس . وقد انعقدت لهؤلاء أهمية متزايدة بتقدم التعليم الذى كان مقصورا أول الأمر على الأديرة ، ولكن القرن الثانى عشر شهد انتشار مدارس الكاتدرائيات Cathedral Schools ، وسرعان ما ظهرت الجامعات Universities الكبيرة . وقد استطاع كثير من صفوة المتعلمين أن يجدوا مجالهم فى روما ، وأن يلتحقوا بالخدمة فى تلك المنظمة الدولية العظمى ، أى البابوية Papacy . لقد كان العمل فى ظل هذا النظام أشبه مايكون بالعمل فى أيامنا هذه فى هيئة الأمم المتحدة United Nations .

كان كبار النبلاء والسادة يعيشون فى قلاع مثل قلعة جلاميس فى اسكتلندا المبينة فى الصورة . لقد أنشئت هذه القلعة فى القرن الحادى عشر ، ثم أضيفت إليها مبان كثيرة .





كانت الحقبة الأخيرة من العصور الوسطى ، كما يبدو فى الشكل المبين إلى اليمين ، حقبة من أزهى العهود بالألوان فى تاريخ الأزياء كله . كان عهد أغطية الرأس العالية للنساء والأحذية الطويلة المدببة . وكانت السترة الضيقة والبنطلون الضيق المماثل للرجال ، وأثواب النساء المرتفعة الخصور والفضفاضة – كانت كلها تصنع من الحرير الرقيق أو المخمل اللامع كالمجوهرات، مزركشة بالفراء أو منسوجة بخيوط من الذهب والفضة .

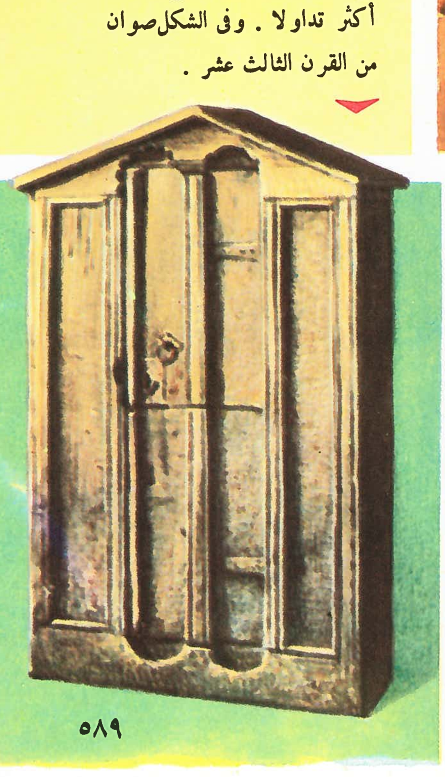
ويبدو الرجل الثانى إلى يمين الشكل مرتديا البزة أو الزى المميز لسيده . وقد ظل رداء الفلاح الطويل المشدود حول الخصر ، والمصنوع من قماش الصوف الخشن ، والمصبوغ بألوان كابية بيتية الصنع – خلافا لملابس الأغنياء – ظل هذا الرداء وهو لايتغير مدى قرون . ويقدم لنا الشاعر تشوسر Chaucer صورة نابضة بالحياة عن أزياء العصور الوسطى فى كتابه المعروف باسم حكايات كانتربرى Canterbury Tales.

وفى النهاية ظهـرت المدن التى برزت كالجزر فى قلب النظام الإقطاعى ، وفيها كان يجرى تداول التجارة . ولقد بزغت كثير من المدن فى القرن الثانى عشر على امتداد طريق التجارة الأوروبى العظيم ، الذى كان يبدأ من الساحل الشرقى لانجلترا ، مارا بإقليم فلاندرز **Flanders** ، وشـامپانى **Champagne** ، وپاڤيا **Pavia** ، والبندقية **Venice** ، حتى مدينة بيزنطة **Byzantium** ، منتهيا عند مدينة كييڤ **Kiev**.

وقد أدى نمو التجارة إلى جعل المال متاحا ميسرا بصورة كبيرة . وقرب نهاية عصر الإقطاع ، أصبح كثيرون من النبلاء والسادة العظام يبادلون خدماتهم الإقطاعية بالأموال ، وأضحى ثراؤهم فى كثير من الأحيان يضارع ماهم فيه من أبهة وفخامة . والحق أن القلعة البدائية المبينة فى مستهل هذا المقال ، والروعة التى كانت تتجلى فى داخل قلعة الإقطاع فى القرن الرابع عشر ، هما أصدق رمز لبداية ونهاية العصر الإقطاعى .

القاعة الكبرى الضخمة فى قلعة نبيل عظيم فى نهاية القرن الرابع عشر .

مع تزايد الثروة ، أصبح الأثاث أكثر تداولا . وفى الشكل صوان من القرن الثالث عشر .



يرجع تاريخ هذا العرش الخشبى المشكل على هذه الصورة المعقدة إلى أوائل عهد الإقطاع فى فرنسا . وكان المقعد من الجلد ولكنه بلى الآن . والعرش موجود حاليا فى المكتبة الوطنية بباريس .

كان من عادة الرجال والنساء فى العصور الوسطى حفظ ملابسهم فى صناديق كالصندوق المبين فى هذا الشكل ، والمصنوع فى القرن الثالث عشر

وبعض الأعصاب الدماغيـــة حسى فقط فى وظيفته ، ومن بينها « الأعصاب الشميـــة Olfactory Nerves » التى تحمل إحساسات الشم من الأنف ، و« الأعصاب البصرية Optic Nerves » التى تحمل إحساس الرؤية من العينين ، و« الأعصاب السمعية Auditory Nerves » التى تحمل إحساس السمع من الأذنين .

وتعتبر ثلاثة من الأعصاب الدماغية أعصابا حركية تماما تقريبا . ومهمتها نقل الرسائل إلى العضلات التى تحرك العينين . وهذه الأعصاب تسمى « العصب المحرك للعين Oculomotor » و« العصب البكرى Trochlear » (من البكرة) و« العصب المبعد Abducent Nerves » . ولكن كثيرا من الأعصاب الدماغية ، رغم ذلك ، أعصاب مختلطة تحتوى على ألياف حسية وحركية معا . فالعصب « التوأمى الثلاثى Trigeminal » ، هو أحد الأعصاب من هذا النوع ، ويحمل رسائل حسية إلى المخ من معظم الوجه ، وفى الوقت نفسه يحمل فى الاتجاه العكسى الأوامر التى تتحكم فى عضلات المضغ Chewing Muscles .

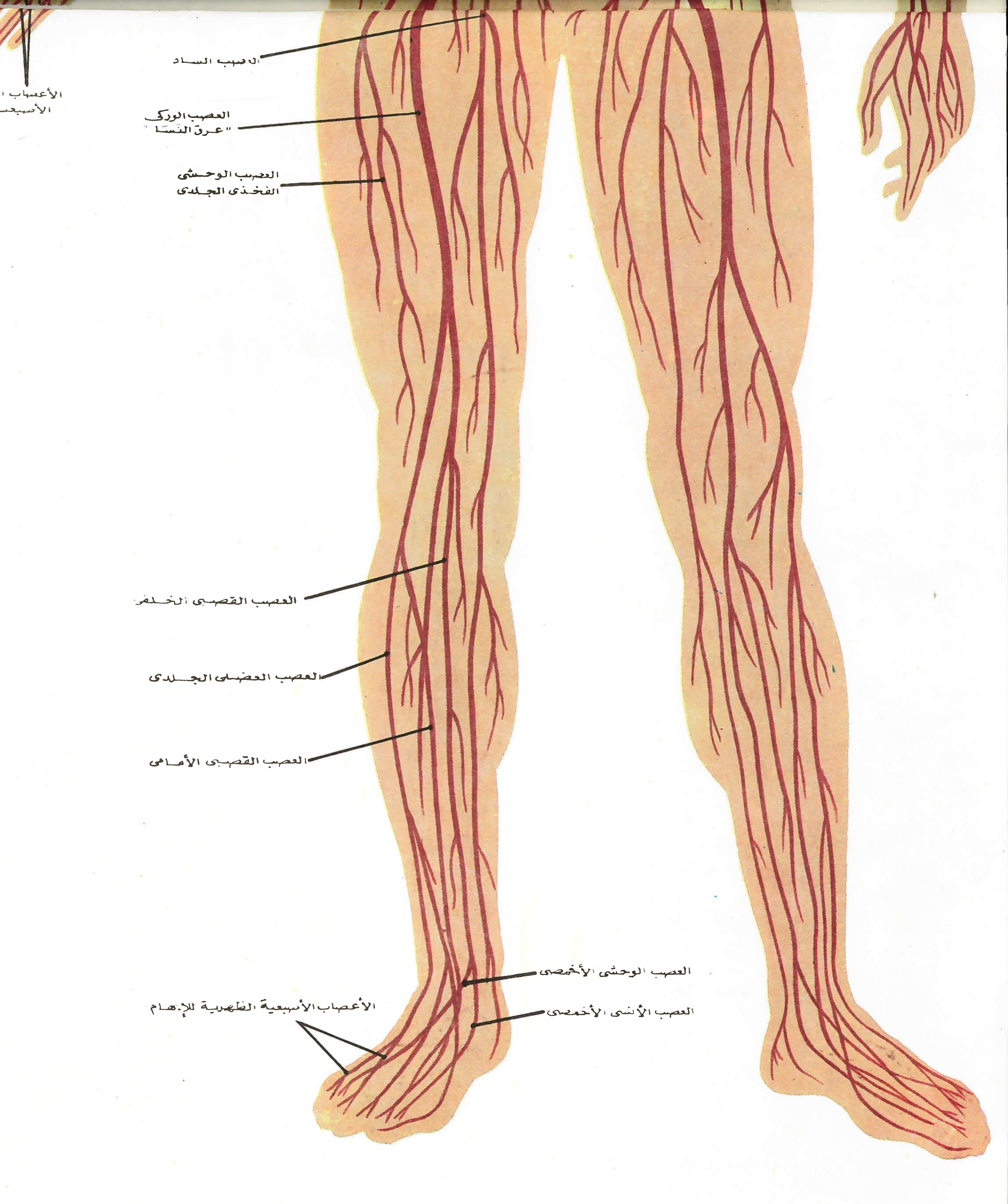
الأعصاب الشوكية

وتنبع الأعصاب الشوكية من النخاع الشوكى ، ولها جميعا وظائف حسية وحركية معا . وهناك ٣١ زوجا من الأعصاب الشوكية : ٨ أزواج رقبية فى الرقبة ، و١٢ زوجا صدريا فى الصدر ، و٥ أزواج قطنية Lumbar ، و٥ أزواج عجزية Sacral ، وزوج واحد من الأعصاب العصعصية Coccygeal Nerves .

وينبع كل عصب شوكى من جانب النخاع الشوكى بوساطة « جذرين Roots » ، يتحدان مباشرة ليكونا العصب الذى يغادر القناة العظمية الشوكية (التى يوجد فيها النخاع) ، من خلال ثقب صغير يقع بين فقرتين Vertebrae متجاورتين .

وتنقل الألياف الحسية فى الأعصاب الشوكية رسائل اللمس والألم من الجلد إلى النخاع الشوكى . وفى النخاع يتم تحويل هذه الرسائل إلى المخ ، وتلتقط الألياف الحركية فى الأعصاب الشوكية الأوامر المنقولة من المخ إلى أسفل إلى النخاع ، فتنقل هذه الأوامر إلى العضلات .

وفى الصدر Chest ، يكون ترتيب الأعصاب الشوكية بسيطا تماما ، فكل عصب يجرى إلى الأمام فى الأنسجة ويمد منطقة على هيئة الحزام حول الصدر . ولكن الترتيب يكون أكثر تعقيدا فى الرقبة وفى المناطق القطنية والعجزية ، فهنا تلتحم مجموعات من الأعصاب الشوكية معا لتكون « الشبكات Plexuses » ، التى تنبع منها أعصاب كبيرة تمد مناطق شاسعة من الجلد وعديدا من العضلات فى الأطراف العليا والسفلى .



الجهاز العصبى

عندما يصدر قائد الجيش أوامره إلى جيشه فى ساحة القتال ، فن الأمور ذات الأهمية القصوى بالنسبة له ، أن يعرف ، بكل وضوح ، ماذا يفعل عدوه . ولهذا السبب فإن فرق المخابرات تراقب تحركات العدو وتبعث بتقاريرها إلى مراكز القيادة عن طريق تليفون الميدان ، فيقيم القائد كل تقرير فى ضوء التقارير الأخرى التى تصله ، ثم يقرر ما يتعين عليه اتخاذه من خطوات . وتسرى أوامر القائد عبر خطوط تليفونية أخرى ، وتقوم القوات التى تتلقى هذه الرسائل بتنفيذها على الفور .

ويوضح هذا النوع من الاتصالات العسكرية توضيحا رائعا عمل الجهاز العصبى Nervous System فى الإنسان . فأجهزة المخابرات Reconnaissance Parties هى أعضاء الحس Sensory Organs مثل الأنف ، والعينين ، والأذنين ، وأعضاء اللمس والألم فى الجلد . فهى تتلقى المعلومات من العالم الخارجى وترسلها عبر الأعصاب الحسية Sensory Nerves إلى المخ Brain . والمخ هو القائد فى مركز قيادته ، فعنده تصب كل الرسائل العصبية معا ، وهناك تتخذ كل القرارات . وتنقل أوامر المخ عبر الأعصاب الحركية Motor Nerves. وهى تختلف تماما عن الأعصاب الحسية ، وسرعان ما تصل هذه الأوامر إلى العضلات فى كل مناطق الجسم . وتطيع العضلات الأوامر الصادرة وتقوم بتحريك أجزاء الجسم التى ترتبط بها .

ويبقى لدينا جزء من أجزاء الجهاز العصبى يحتاج إلى وضعه فى مكانه من هذا المخطط ، ألا وهو النخاع الشوكى Spinal Cord ، الذى يوجد فى داخل العمود الفقرى Backbone ، وهو عبارة عن حزمة Bundle من آلاف الألياف العصبية مثل السلك التليفونى الضخم (الكابل Cable) ذى الفروع العديدة ، والتى تخرج منه عند مسافات مختلفة على طول مساره .

الطرفى والمركزى

تشكل كل من الأعصاب الحسية التى تحمل الرسائل من أعضاء الحس إلى المخ ، والأعصاب الحركية التى تحمل الأوامر من المخ إلى العضلات ، يشكل كلاهما الجهاز العصبى الطرفى Peripheral Nervous System ، أما المخ والنخاع الشوكى Spinal Cord معا فيشكلان « الجهاز العصبى المركزى Central Nervous System».

المخ
النخاع الشوكى
الأعصاب الشوكية
الجهاز العصبى المركزى
الجهاز العصبى الطرفى

الأعصاب الدماغية

يوجد فى الإنسان ١٢ زوجا من الأعصاب التى تنبع مباشرة من مادة المخ . وهذه «الأعصاب الدماغية (المخية) Cranial Nerves » ، تمد الدماغ والرقبة بصورة رئيسية . ويغادر كل عصب دماغى الجمجمة من خلال ثقب صغير فى الأنسجة إلى الأعضاء التى يخدمها .

العصب لمحكى العلوى
العصب العينى
العصب الثلاثى التوائم "أو العصب الخامس"
العصب الفكى السفلى

رسم توضيحى يبين توزيع بعض الأعصاب الهامة

رقبى
الشبكة الرقبية
العصب الحجابى
العصب فوق الترقوى
الشبكة الذراعية
العصب إلى العضلة المنشارية الأمامية فى الصدر
الأعصاب الصدرية
العصب الكعبرى
العصب المتوسط
العصب الزندى
قطنى
الشبكة القطنية
عجزى
الشبكات العجزية والعصعصية
العصب الأصبعى الظهرى للسبابة
العصب الأصبعى الظهرى للإبهام
العصب الحرقفى الخثلى
عصعصى
العصب الحرقفى الإربى
الخيط النهائى

فريدريك الأول - ذو اللحية الحمراء "بارباروسا"

شخصية فريدريك

كان فريدريك واحدا من أحب الأشخاص فى تاريخ ألمانيا ، وكان الجميع يمتدحون هذا الملك ذا اللحية الحمراء (ومن هنا كان اسمه بارباروسا **Barbarossa**) أثناء حياته ، إذ كان الفارس المكتمل الذى يملك كل صفات الفروسية التى شغفت بها أوروبا كثيرا خلال القرن الثانى عشر .

كان رجلا على قدر كبير من الشجاعة والمقدرة والبشاشة ، فلقد كان يبدو دائما كما لو كان ضاحكا ، حتى وهو يأخذ بحزم أحد الجناة . وكان ذا بشرة وردية ، وبنية رائعة ، تملؤه البهجة فى المعركة ، شديد الولع بالمغامرة .

وبالرغم من أن ألمانيا كانت فى مرحلة النمو الأولى تسودها الحساسية ، إلا أن فريدريك كان متمسكا بالتفكير فى الأمجاد الغابرة للإمبراطورية الرومانية . كان هدفه توسيع حدود أراضى أسلافه العظام « شارلمان **Charlemagne** » « وأوتو العظيم **Otto the Great** » . لكن الوضع فى أوروبا كان قد تغير عما كان عليه فى زمان إمبراطور الفرنجة العظيم ، كما أن تصور فريدريك للإمبراطورية لم يكن مثل تصور شارلمان لها ، فلقد كانت إمبراطورية شارلمان إمبراطورية مسيحية ، وكان البابا والإمبراطور شريكين فى الهدف الكبير لنشر المسيحية فى أنحاء العالم. ففى عام ٨٠٠ ميلادى وفى روما ، وضع البابا « ليو الثالث » التاج الإمبراطورى على جبين شارلمان ، وهكذا خلق ما أصبح يسمى فيما بعد « الإمبراطورية الرومانية المقدسة » . وكان شارلمان يعتقد أنه خادم للحبر الأعظم الذى يتلقى منه السلطان الدنيوى (السيطرة على أجساد الناس) ، بينما يحتفظ البابا بالسلطان الروحى (السيطرة على أرواح البشر) .

ولم يكن فى مقدور فريدريك أن يأمل فى حكم المسيحيين أجمعين ، ففى عهده كانت فرنسا وانجلترا دولتين مسيحيتين قويتين ، لهما ملكاهما (هنرى الثانى فى إنجلترا وفيليب أوغسطس فى فرنسا) . علاوة على أن فريدريك لم يكن يسلم بأنه قد تولى عرش مملكته كخادم أو كتابع للبابا ، فقد كان يقول إنه قد نال سلطانه الدنيوى من الله رأسا بلا وساطة .

كذلك قيل إن فريدريك كان يرغب فى إحياء الإمبراطورية الرومانية بدون الفيالق الرومانية . إلا أنه فشل فى حسن تقدير قوة حكومات الشعب اللومباردية فى شمال إيطاليا ، وكذلك فشل فى تقدير قوة البابوية ، وقوة المملكة النورماندية فى صقلية ، وقوة مملكتى فرنسا وانجلترا ، إذ كان من المفروض أن كل هذه القوى ستقاومه . وبالرغم من ذلك كله ، وبمعاونة مواطنيه من الألمان ، ترك نفسه يندفع وراء المغريات نحو مغامرات بعيدة . ففى عام ١١٥٤ شرع فى أولى رحلاته الإيطالية ، وأمضى العشرين عاما التالية محاولا ترويض البابوية وحكومات الشعب الإيطالية ، فطالبهم بحقه كوريث للأباطرة الرومان . وفى عام ١١٥٥ ، توجه البابا أدريان الرابع « **Pope Adrian IV** » إمبراطورا . وبعد ذلك بعام أو باثنين أقدم على تدمير مدينة ميلانو عدوه اللدود ، وكذلك فعل بروما . بيد أنه أجبر فجأة على الانسحاب خلال جبال الألب عندما كاد الطاعون يبيد جيشه . إلا أنه عاد سنة ١١٧٦ ، لكنه فى هذه المرة هزم هزيمة نكراء على يد حكومات الشعب فى ليغنانو **Legnano** . وعندئذ أيقن أنه لن يستطيع أبدا قهر إيطاليا ، ولذلك عقد الصلح مع حكومات الشعب ومع البابا . وفى البندقية ركع أمام البابا واعترف بأنه خادم له .

ولقد قدر على فريدريك المسكين أن يخفق فى صراعه مع البابا ، وفى التساؤل العظيم لمن السيادة . . للبابا أم للإمبراطور ، كان على الناس أن يختاروا فآثروا القائد الروحى .

ولقد كانت مدة حكم فريدريك الطويلة (١١٥٢ — ١١٩٠) متسمة بالفشل بصفة عامة . إذ أنه لم يقترب من إحياء الإمبراطورية الرومانية فى نهاية حكمه أكثر مما كان فى بدايته . وفى عام ١١٨٩ ، حمل الصليب وقاد الغزوة الصليبية الثالثة . وفى العام التالى ، غرق فى حادثة بينما يقود رجاله عبر جدول صغير اسمه « سالف **Saleph** » .



فريدريك الأول إمبراطور ألمانيا وإيطاليا

عندما اختير دوق « سوابيا **Swabia** » الصغير ، فريدريك **Frederick** المنتسب لعائلة هوهينشتاوفن **Hohenstaufen** ليرتقى عرش ألمانيا فى عام ١١٥٢ ، راود الشعب الأمل فى أن ذلك ربما كان علامة على انتهاء فوضى الأعوام الطويلة . . فقد كانت ألمانيا فى حالة جد مضطربة ، إذ أدى النزاع المستفحل بين أسرة « ويلف **Welfs** » أو (جيالف **Guelphs**) وأسرة هوهينشتاوفن إلى انشقاق البلاد فى فتنة عارمة ، وكانت الملوك من الضعف بحيث لا يمكنهم السيطرة على الأشراف المتمردين على القانون ، الذين حولوا ألمانيا إلى ساحة لمعركة دائمة .

وإذ كانت الملكية فى فرنسا وانجلترا تعمل دائبة على أن تزداد قوة ، فإن الملكية فى ألمانيا كانت على نقيض ذلك ، فقد ظلت على ما كانت عليه من ضعف . ومرد ذلك إلى أن العرش فى ألمانيا لم يكن بالوراثة ولكن بالانتخاب ، وكانت جماعة من النبلاء الأقوياء فى مرتبة « الدوق » والأساقفة يقومون بانتخاب الملك متوخين ألا يكون لديه الكثير من السلطان . لذلك فإنهم غالبا ما ينتخبون رجلا ضعيفا لا يحاول أن يكبح جماح سلطة الأشراف. ولكنهم بانتخابهم فريدريك كانوا قد اختاروا رجلا من طراز مختلف تماما . ففى خلال أربعة أعوام استعاد النظام فى ألمانيا ، وعقد ألوية السلام مع أفراد أسرة الويلف التى كان على رأسها ابن عم فريدريك ، واسمه هنرى المختال أو المتكبر ، وبدأ تنفيذ خططه لإحياء الإمبراطورية الرومانية باعتباره سليل قيصر **Caesar** وأغسطوس **Augustus** .

كيف تحصل على نسختك

- اطلب نسختك من باعة الصحف والأكشاك والمكتبات فى كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- فى ج.م.ع : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- فى البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٤٨٩
- أرسل حوالة بريدية بمبلغ ١٢٠ مليما فى ج.م.ع وليرة ونصف بالنسبة للدول العربية بما فى ذلك مصاريف البريد

مطابع الأهرام التجارية

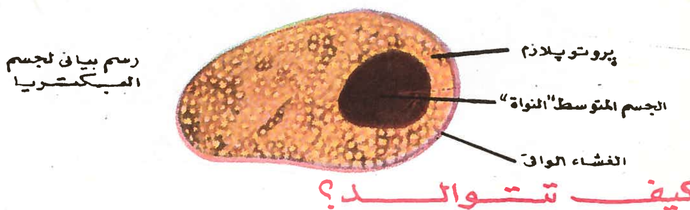
سعر النسخة

ج.م.ع	١٠٠	مليم	أبوظبى	٢٠٠	فلس
لبنان	١	ل.ل	السعودية	٢	ريال
سوريا	١,٢٥	ل.س	عدن	٥٠	شلنات
الأردن	١٢٥	فلسا	السودان	١٥٠	مليما
العراق	١٢٥	فلسا	ليبيا	١٥	قرشا
الكويت	١٥٠	فلسا	تونس	٣	فرنكات
البحرين	٢٠٠	فلس	الجزائر	٣	دنانير
قطر	٢٠٠	فلس	المغرب	٣	دراهم
دبى	٢٠٠	فلس			

بكتيريا

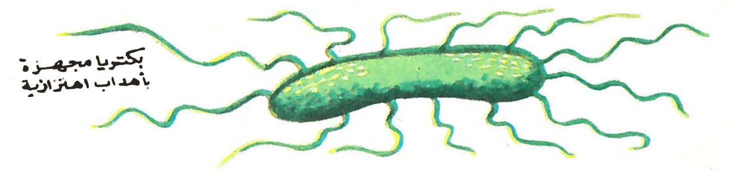
والخلية مغلفة بجدار واق متناه فى الرقة يتكون معظمه من السليولوز ، ولذا فهو شديد الاحتمال .

وفى أثناء تطور نموها تظهر على كثير من البكتيريا امتدادات رفيعة من البروتوبلازم ، وهى عبارة عن « أهداب الاهتزاز »،وهى التى تساعد الخلية على القيام بالحركات التى كثيرا ما تكون حركات عنيفة .



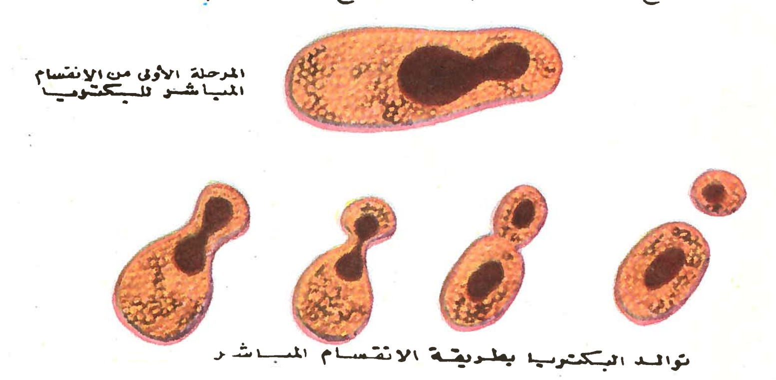
كيف تتوالد؟

تتوالد البكتيريا عادة بالانقسام المباشر ، أى أنها تنقسم إلى جزءين . فالنواة الداخلية تنقسم إلى نواتين ، ثم تتمدد الخلية وتنقسم بحيث يشمل كل قسم جزءا من النواة ، وتبدأ



كل منها حياة مستقلة عن الأخرى فى شكل خلية جديدة .

ويحدث أحيانا خلاف ذلك ، فتتوالد البكتيريا عن طريق التلقيح الداخلى ، فتنشأ فى جسم الخلية نفسه خلية صغيرة أو الخلية الابنة ، ثم ينفصم الجدار المحيط بالخلية الأم،ويسمح للخلية الابنة بالخروج لتكون جنينا ، يكبر وينمو ليصبح خلية طبيعية .



توالد البكتريا بطريقة الانقسام المباشر

أين تعيش؟

فى كل حركة شهيق نقوم بها تدخل فى أجسامنا آلاف البكتيريا ، وفى كل ازدرادة نبتلع الملايين منها ، وفى ثنايا بشرتنا تشاركنا الحياة عشرات الملايين منها ، ومهما اغتسلنا



رسم بيانى لتوالد البكتيريا بطريقة التبوغ

فلا يمكن القضاء عليها كلية . فالبكتيريا توجد فى كل مكان على وجه الأرض فى أشكال وأنواع يبلغ عددها حوالى ١٧٠٠ نوع : فى الماء وعلى الأرض وفى الهواء . ولو أمكننا رؤيتها لوجدنا أنفسنا نسبح فى محيطات من البكتيريا .

كيف تعيش؟

جميع أنواع البكتيريا تفتقر إلى الكلوروفيل . وهذا النقص هو الذى يجعلها عاجزة عن إعداد ما يلزمها من الغذاء ، بعكس النبات . وهى مضطرة للاعتماد فى معيشتها على المواد العضوية الحيه (مثل البكتيريا الطفيلية **Parasite**) أو على المواد الميتة (مثل البكتيريا الدنيئة **Saphrophyte**). والبكتيريا التى تعيش فى أجسامنا أو على النبات بكتيريا طفيلية ، أما التى نجدها فى الأسمدة أو فى أخشاب النباتات الميتة فبكتيريا دنيئة .

بكتيريا الإنسان

هل البكتيريا مفيدة ، أم ضارة ؟

يجب علينا أن ننبذ الاعتقاد الخاطئ بأن البكتيريا ضارة،على اعتبار أنها ميكروبات **Microbe**. ولفظ الميكروب إنما يدل على جميع الكائنات الميكروسكوبية الحية سواء من أصل نباتى (مثل البكتيريا والخمائر والعفن) ، أو من أصل حيوانى (مثل الطفيليات الأولية) . فإذا كانت بعض البكتيريا تسبب أمراضا وأحيانا أمراضا خطيرة (**Pathos** ، اللفظ اليونانى للبكتيريا المسببة للأمراض ومعناه « مرض »)،فإن هناك أخرى لا يمكننا الحياة بدونها (البكتيريا المتعايشة من الكلمة اليونانية **Symbiotique** و **Sym** معناها سويا و **Bios** معناها حياة) .

البكتيريا المسببة للأمراض

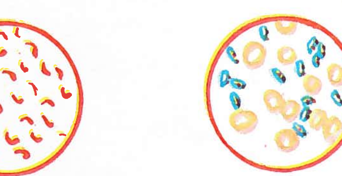
هى عبارة عن طفيليات تعيش على الإنسان والحيوان . وبعضها خطر لأنه يفرز موادسامة، ومن هذا النوع ما تسبب مرض الدفتريا والتيتانوس ، وبعضها الآخر يسبب تحلل الخلايا بوساطة الخمائر القابلة للذوبان ، وهى الإنزيمات ، وهى مواد كيماوية شديدة التعقيد بسبب العفن والتحلل .

البكتيريا المتعايشة فى الإنسان

يستطيع جهازنا الهضمى أن يهضم قدراً كبيراً من المواد التى تدخل فى تركيب الغذاء ،

البكتيريا المسببة للأمراض

بكتيريا الدفتريا (من عينة دم)



بكتريا الكوليرا (عينة من مزرعة)



بكتريا الالتهاب الرئوى (فى الدم)

ولكن الأغذية النباتية تحوى واحدة من هذه المواد من مجموعة الكربوهيدرات (أى المكونة من الكربون والأيدروجين والأوكسيجين)يستحيل هضمها وهى مادة السليولوز **Cellulose** ، إذ الجسم البشرى يقف أمامها عاجزا ، ولكن لحسن الحظ فإن كثيراً من البكتيريا تحيا عن طريق تفكيك جزيئات السليولوز ..

وهناك سبعون نوعا من البكتيريا (من مجموع عدة آلاف الملايين)،تعيش فى الأمعاء الغليظة وفى الجزء المسدود من نهايتها (الزائدة الدودية) ، وهى أجزاء القناة الهضمية التى تتعرض فيها المواد الغذائية لعملية التخمر .

والسليولوز ليس عنصرا هاما فى غذاء الإنسان، ولكن توجد فى قشور التفاح والبازلاء والبرتقال والفاصوليا والخبز والبطاطس والكرنب والبنجر .. إلخ مواد أخرى ثمينة.وهذه المواد تهاجمها البكتيريا وتحللهاثم يجرى امتصاصها خلال جدران الأمعاء . وفى الفم والمعدة توجد أيضا ملايين البكتيريا التى تعمل جميعها لصالحنا .

فى هذا العدد

فى العدد القادم

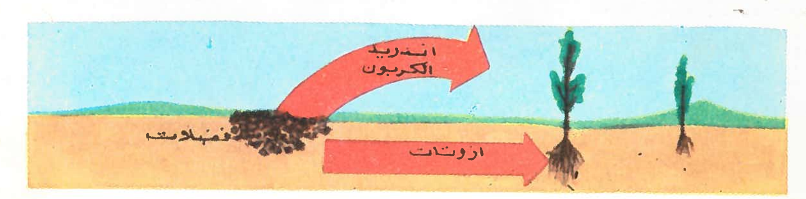
بكتريا

البكتريا المتعايشة فى النبات

هل فكرت فيما يحدث لو أن جميع المواد العضوية التى تنتجها النباتات (الخشب والأوراق)، وكذا فضلات البلايين من الحيوانات والنباتات التى ماتت منذ أقدم العصور ، بقيت كلها كما هى ؟ لو حدث هذا ، لكان سطح الكرة الأرضية ومياه البحار والمحيطات والبحيرات قد غطيت منذ آلاف السنين . غير أنه لحسن الحظ فإن البكتيريا ، سواء بمفردها أو مع غيرها من الأجسام الدقيقة ، تبتلع جميع المواد العضوية التى على سطح الأرض وتحللها فيخرج منها أندريد الكربون ، وهو اللازم لعملية التمثيل الكلوروفيللى فى النبات . كما أنها تحلل المواد الكيماوية المعروفة باسم البروتينات ، وهى التى تكون الأزوتات التى تمتصها جذور النباتات فيما بعد لتكون بروتوبلازما جديدة .

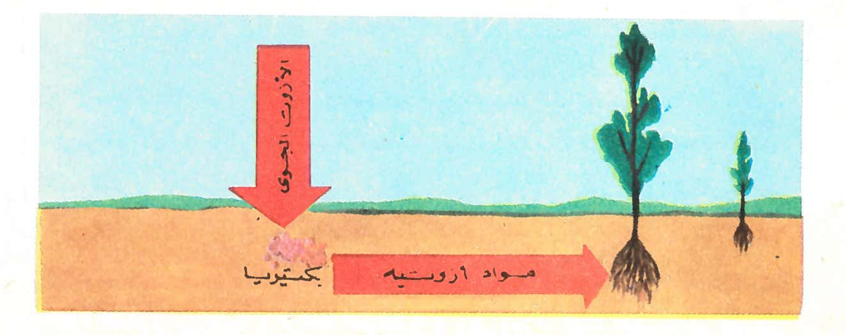
دورة الأزوت

وهناك أيضا بكتيريا الأزوت ووظيفتها جد هامة ، بحيث أن الإنسان إذا استطاع أن

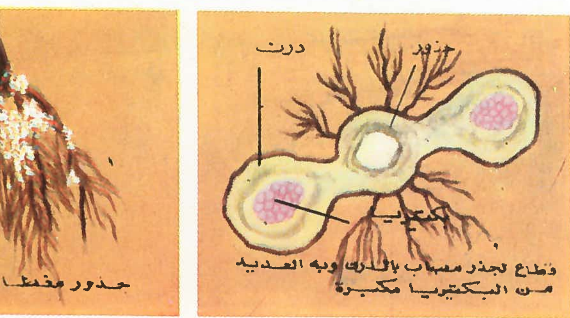


يؤديها بنفسه ، لأمكن الوصول إلى الحل النهائى لمشكلة التغذية فى العالم أجمع : وهذه الوظيفة هى تثبيت أزوت الهواء . فالإنسان يعيش فى محيط من الأزوت ، وهو مادة لا غنى عنها للحياة ، ومع ذلك فهو لا يستطيع أن يستخدم منه جراما واحدا ، لأن الأزوت مادة غازية لا تتحد من تلقاء نفسها مع أى عنصر آخر ، ولذلك يجب أن نربط الأزوت ، تماما كما نفعل مع الأوكسيچين . والخلايا التى فى الدم يجب أن تحصل على الأزوت والأوكسيچين معا ، وهذا مالا نستطيع تحقيقه ، ولكن البكتيريا الأزوتية التى تعيش فى التربة تثبت أزوت الهواء، وتصنع منه موادا أزوتية تبقى فى الأرض وتدخل فى تغذية النبات .

وحالة البكتيريا الجذرية هى الأخرى مهمة . فى بداية هذا القرن ، وجد علماء النبات



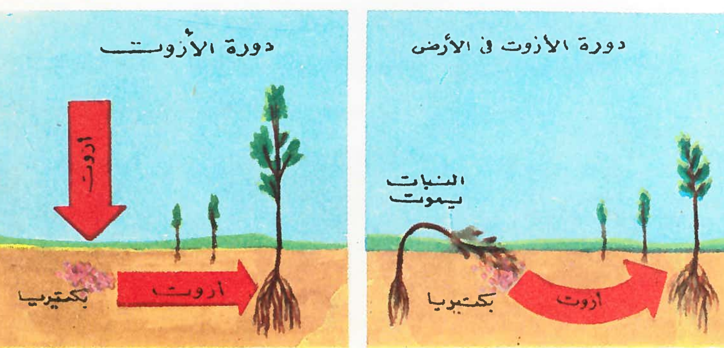
على جذور بعض النباتات فى الريف نوعا من المرض يشبه التدرن. وفى العام التالى لهذا الاكتشاف ، لاحظوا أن الأرض التى نبتت فيها هذه النباتات هى من أكثر الأراضى خصوبة ، أى أنها أصبحت غنية بالأزوت . وعلى ذلك فإن النباتات المريضة قد أضفت على التربة التى نبتت فيها كمية وافرة من الأزوت . وبفحص هذه التدرنات ، أمكن اكتشاف احتوائها على عصيات (باسيلات)، وهذه تعيش فى الواقع بشكل طفيلى على جذور الترمس والفاصوليا والبازلاء والبرسيم، حيث تجد ما يلزمها من غذاء فى شكل مادة عضوية . ومن جهة أخرى

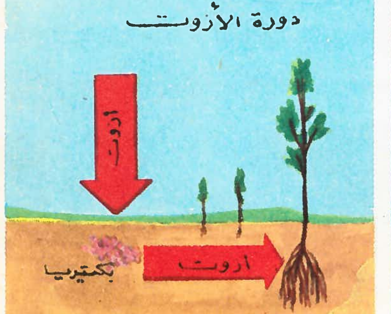




فإن هذه الطفيليات تمتص أزوت الهواء الموجود فى الأرض، وتحوله إلى مواد أساسها الأزوت وقابلة للذوبان (أى للامتصاص) .

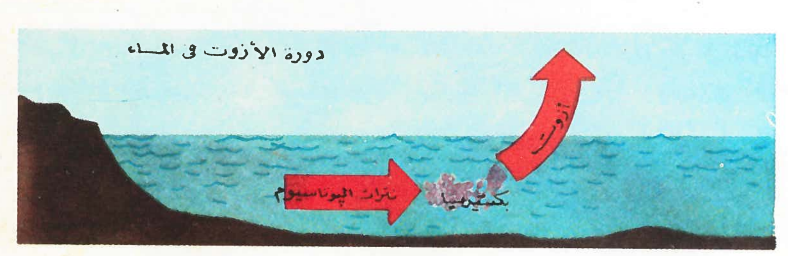
ويقوم النبات بامتصاص هذه المواد الأزوتية بوساطة جذوره ويتغذى بها . وعندما تموت النباتات تتدخل طائفة أخرى من البكتيريا لتحويل المواد الأزوتية (وهى غير قابلة للذوبان وبذلك لا يمكن امتصاصها)، إلى مركبات أزوتية قابلة للذوبان مثل النوشادر والمواد





الغذائية التى يمكن للنباتات الأخرى استخدامها فى الغذاء .

ومياه البحر تحتوى أيضا على بكتيريا أزوتية ، ولكن هذا النوع يعمل بطريقة عكسية ، فبدلا من امتصاص الأزوت لتصنع منه أزوتات البوتاسيوم ، تقوم باستهلاك الأزوتات



وتحويلها إلى أزوت يمكنها أن تلفظه بعد ذلك فى الهواء . وعلى ذلك فإن أزوت الماء يعود مرة ثانية إلى الجو حيث يمكن لأنواع أخرى من البكتيريا تثبيته .

ويمكننا الآن أن نقول إن البكتيريا إذا توقفت اليوم عن أعمالها فلن تمضى بضعة شهور حتى تذبل النباتات وتحل المجاعة بالإنسان والحيوان .